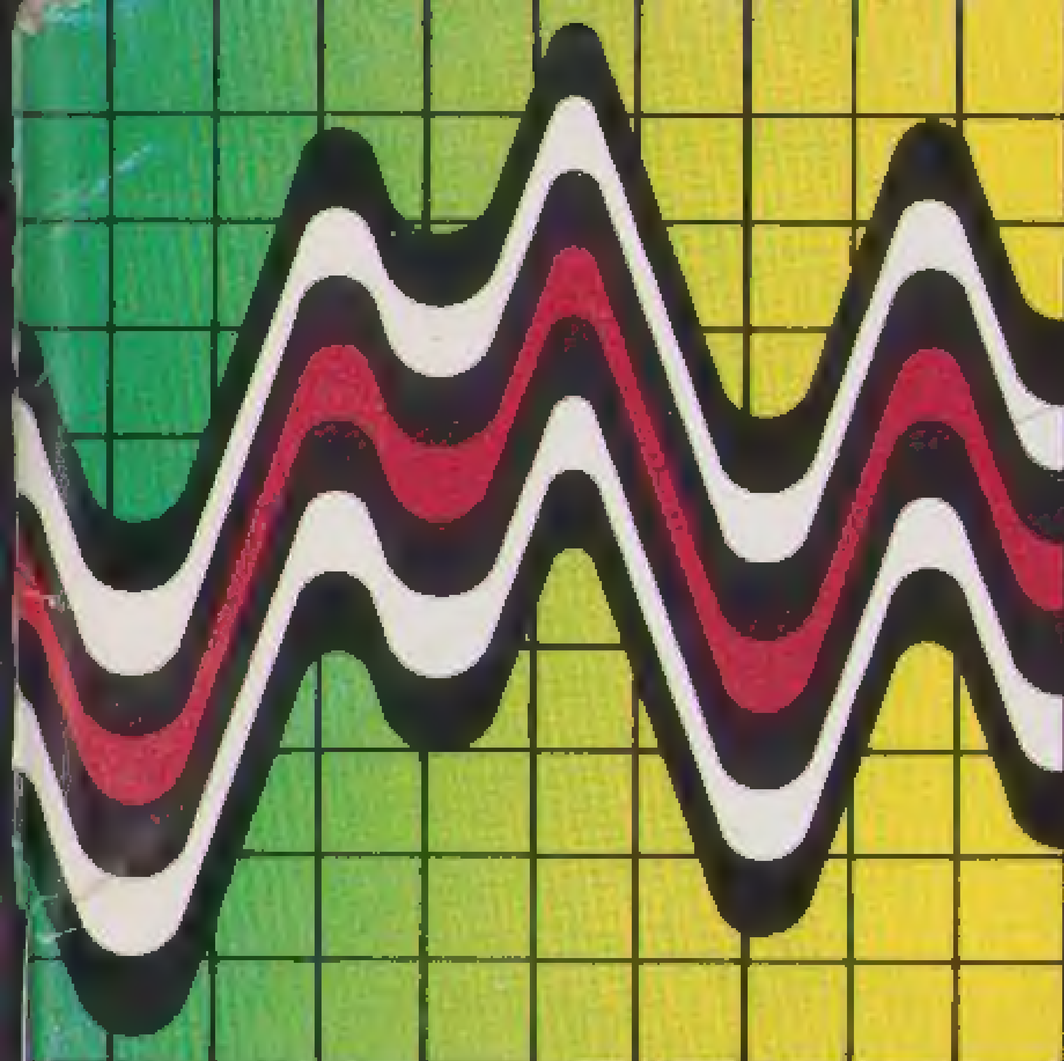


informa tronica

informa tronica

Voorheen Electronica Top Internationaal

8e Jaargang nr. 3
Maart 1983
F5,75/Bfr.105

Boole algebra

Computer Expansie Systeem, deel 1

Muziek uit een licht-straaltje

Radiometrie en fotometrie - Het definiëren van optische grootheden

EEN NANTON PRESS PRODUCTIE

ISSN 0167-7225

pearcom-puter project

EEN NEDERLANDS INITIATIEF VOOR EEN NEDERLANDS PRODUCT

L.S.

In de komende uitgaven van NANTON PRESS, met name in **DE MINI/MICRO COMPUTER en in ETI - ELECTRONICA TOP INTERNATIONAAL** zal de PEARCOM microcomputer, welke geheel APPLE-II compatible is doch een aantal technische extra's heeft, als PROJECT worden beschreven.
In dit project wordt de bouw en het werken met deze fascinerende **technische** en **professionele micro** uitvoerig behandeld.
Voor dit project zullen een aantal KOMPLETE ONDERDELEN-KITS van de hoofdprint verkrijgbaar zijn voor **f 1475.– excl. BTW.**
Voor hen die met zelfbouw geen ervaring hebben of liever direct een gebouwde en geteste print willen hebben is deze verkrijgbaar voor **f 1875.– excl. BTW.** Tevens zullen de voeding en het toetsenbord separaat verkrijgbaar zijn en zal er voor de zelfbouwers bouwtekeningen van een kast verkrijgbaar zijn. Gelijktijdig met de beschrijving van het bouwontwerp zullen er in beide bladen artikelen worden opgenomen van verschillende uitbreidingskaarten welke voor de Apple-II en de PEARCOM op de markt verkrijgbaar zijn en zal er uitvoerig aandacht besteed worden aan vooral technisch toepasbare programma's. Dit zijn o.a.: het werken met graphics, het aansluiten van meetapparatuur als logic controllers, spraak in- en uitvoer, video-kaarten, viditekst, muziek enz.
Met dit initiatief hoopt PEARCOM dit Nederlands product vooral op scholen en in technische bedrijven te kunnen introduceren, om met de ervaring welke men hiermee opdoet de EXPORT hiervan te kunnen stimuleren.
En NANTON PRESS ondersteunt deze activiteit samen met het Nederlandse productiebedrijf **EVIC ELECTRONICA B.V.** te Weert, waar de PEARCOM wordt geproduceerd en de geassembleerde borden vandaan zullen komen. Ook zullen de zelfbouw PEARCOM's hier eventueel worden geserviced.





PP 1.	Prijs PEARCOM-PUTER PROJECT onderdelenset voor het moederboard, geheel compleet met print, alle onderdelen incl. 48K RAM, 2 EPROM's met het PEARCOM monitor programma en karakter generator, busbars, connectors, kristallen, spoelen enz.	f 1475.–
PP 2.	Prijs onderdelen pakket voor het toetsenbord, inclusief alle Reed-Switch schakelaars, print, mechanische delen en aansluitkabel naar moederbord	f 395.–
PP 3.	PEARCOM voeding, compleet gemonteerd en getest, 190 - 265V, +5V bij 5 Amp., +12V bij 3± Amp., 75 Watt (ook geschikt voor de Apple II)	f 595.–
PP 4.	Set bouwtekeningen voor de zelfbouw van een kast	f 50.–
PP 5.	PEARCOM-PUTER moederbord, geassembleerd en getest	f 1875.–

De onderdelen-kits alsook de geassembleerde en geteste print kunt u bestellen bij ROTOR COMPUTER CENTRUM, Marterlaan 10, Den Dolder — alwaar het project werkend staat opgesteld — door overmaking van het bedrag met vermelding van de bestelnrs. op gironr. 3796076 t.n.v. ROTOR - Den Dolder.
(Levertijd 4 - 6 weken.)

Prijzen excl. BTW.

Nanton Press UITGEVERIJ BV

Uitgeefster van de bladen DE MINI/MICRO COMPUTER en ETI - ELECTRONICA TOP INTERNATIONAAL, Soestdijkseweg 332N, Postbus 93, 3720 AB Bilthoven, tel. 030 - 790644, tlx 70375.

U kunt zich op de bladen abonneren door overmaking van f 98,— voor 12× maandelijks De mini/micro Computer (losse verkoop f 9,50), f 49,— voor 11× maandelijks INFORMATRONICA (losse verkoop f 5,75) op gironr. 4049942 t.n.v. Nanton Press B.V., Bilthoven.

Informatronica (v/h. ETI) - uitgave van:
Uitgeverij NANTON PRESS B.V.
Postbus 93, 3720 AB Bilthoven,
Soestdijkseweg 332 N, 3723 HH Bilthoven.
Bereikbaar maandag t/m vrijdag van
09.00 - 12.30 en van 13.00 - 17.00 uur.
Tel. 030 - 790644*.
Telex 70375 NANTO.
Giro 2256026 t.n.v. Nanton Press B.V.
Rabobank Den Dolder nr. 385.241.127
t.n.v. Nanton Press o.v.v. Informatronica
Kredietbank Brussel: nr. 430-0982931-21
t.n.v. Nanton Press o.v.v. Informatronica

Informatronica verschijnt 11× per jaar, maandelijks, uitgezonderd augustus. (Juli/augustus dubbelnummer!)

Advertentieafdeling:
N. Kriegsman, Wim van Vredendaal, Martin Hof, Ton Boers.

Abonnementenafdeling:
C. Weber-Hoedeman.

Hoofdredactie:
A.H. Kriegsman C.Eng. M.I.E.R.E.

Vertaalbureau/Techn. medewerkers:
T. Tijsma, A. van Vlijmen, Ir. A. de Bok.

Vormgeving en Productie:
Peter Peters
Rudy Andoetoe.

Distributie:
Voor Nederland: Beta Press, Gilze (N.B.).
Voor België: Persagentschap, Brussel, Klein Eilandstraat 1, Brussel.

Druk:
Drukkerij Atlas, Soest.

Abonnementen:
Een jaarabonnement kost ƒ 49,— incl. BTW, en voor België BF 870. Een jaarabonnement gaat in, een maand na binnenkomst van betaling en wordt ieder jaar stilzwijgend verlengd tenzij 3 maanden vóór verstrijken van het lopend abonnementsjaar schriftelijk werd opgezegd. Indien niet anders is overeengekomen, wordt jaarlijks een acceptgirokaart ter betaling van het abonnement toegezonden.

Advertentietarieven:
Op aanvraag.

Adreswijziging en vragen van lezers:
Vragen kunnen alleen worden beantwoord indien ze betrekking hebben op recent gepubliceerde artikelen. Uitsluitend schriftelijke vragen, vergezeld van een geadresseerde en gefrankeerde enveloppe, kunnen worden behandeld. Adreswijziging s.v.p. schriftelijk 6 weken van te voren opgeven met vermelding van het oude adres.

informa tronica

Index Maart 1983

Audio:

Informatie:

Projecten:

Software:

Techniek:

Op het omslag:
De 22XLA Optische Multimeter (Tekelec te Zoetermeer).
Het instrument beschikt over 2 identieke ingangen, welke de stroom van de opnemers meten voor AC of DC signalen.
Meer hierover op pagina 12 - Radiometrie en Fotometrie.

Van de redactietafel . . . . . .

U heeft nu het derde nummer van **INFORMATRONICA** voor u liggen (voorheen ETI — Electronica Top Internationaal). Deze vernieuwde uitgave is, gezien de vele positieve reacties, goed ontvangen. Om toch een goed inzicht te krijgen in de wensen van onze lezers zullen wij in ons volgende nummer een enquête formulier opnemen met het verzoek uw wensen aan ons kenbaar te maken.
Dat INFORMATICA in het middelpunt van de belangstelling staat moge blijken uit het advies, opgesteld door een aantal hoogleraren en onlangs aan minister drs. W.J. Deetman van onderwijs en wetenschappen ter hand werd gesteld. Van het M.v.O., afdeling Voorlichtingsdienst en Wetenschapsbeleid, ontvingen wij hierover het volgende bericht:

Hoogleraren in advies aan minister Deetman

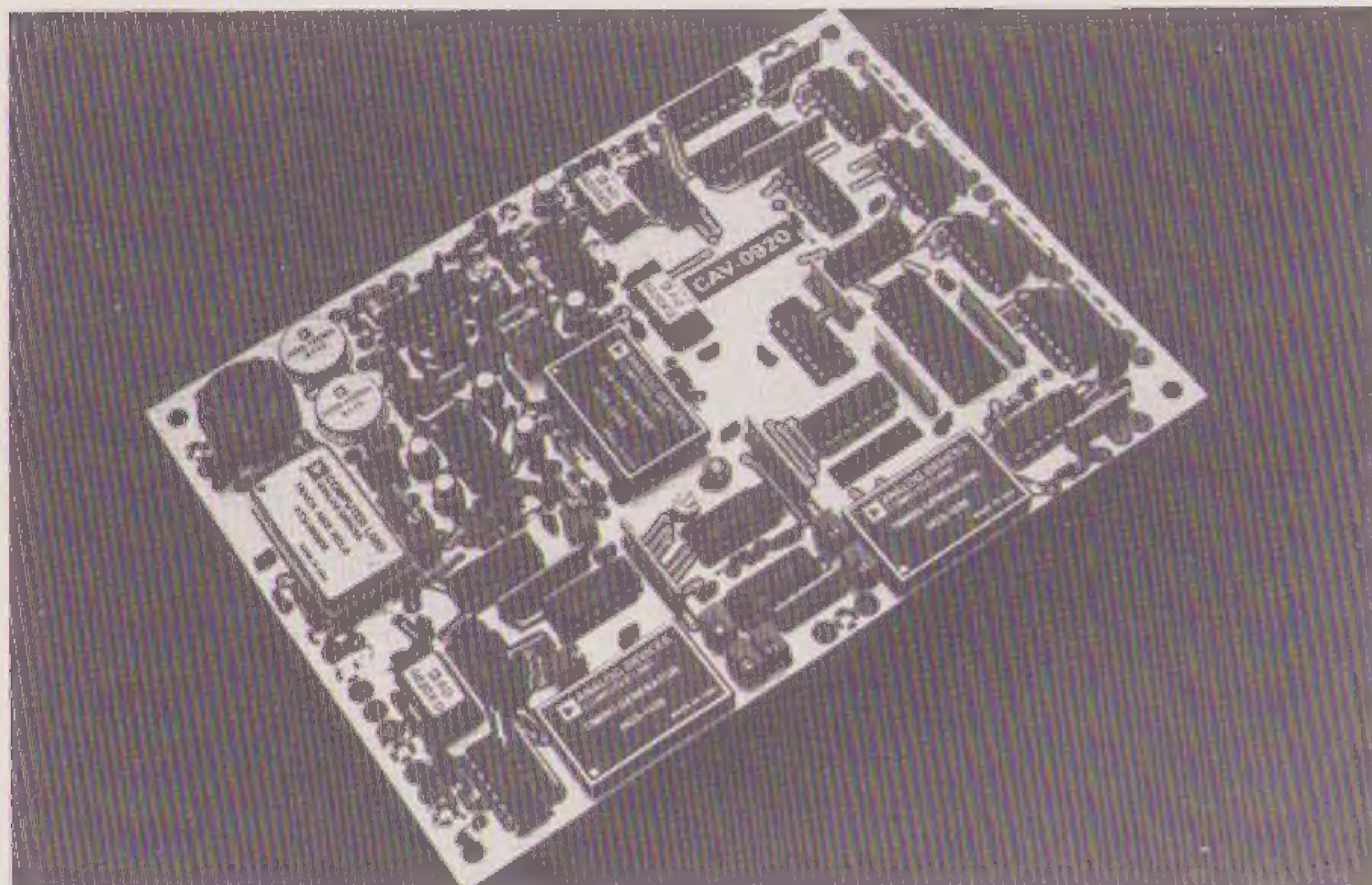
ALLE LEERLINGEN VAN 14 OF 15 JAAR MOETEN INFORMATICA-ONDERWIJS KRIJGEN

Aan alle leerlingen in de leeftijd van 14 à 15 jaar — en niet op jongere leeftijd — moet enig onderwijs in de informatica worden gegeven. Dat wil zeggen onderwijs in het programmeren van computers en in het algemeen onderwijs in automatiseringsverschijnselen in onze maatschappij. Inzicht in de ***algoritmische*** *denkwijze speelt daarbij een essentiële rol. Dat onderwijs moet worden gegeven in elk denkbaar schooltype en aangepast aan dat schooltype. Het nieuwe vak* ***informatica*** *moet — voorlopig — wel buiten de eindexamensfeer worden gehouden.*
Dit is de belangrijkste en voor het onderwijs in Nederland verstrekkendste aanbeveling in een op 21 december 1982 door minister drs. W.J. Deetman van onderwijs en wetenschappen aan de Tweede Kamer toegestuurd advies over "de invloed van computers — en in het algemeen van de moderne informatietechnologie — op het onderwijs", opgesteld na uitvoerige consultatie van de Nederlandse wetenschappelijke wereld door de hoogleraren prof. dr. W.J.M. Uhlenbeck (taalkunde), prof.dr. N.G. de Bruijn (wiskunde) en prof. dr. W.J.M. Levelt (psychologie). De voorganger van minister Deetman had eind 1981 opdracht tot de opstelling van dit advies gegeven op voorstel van het directoraat-generaal voor Wetenschapsbeleid. Het nieuwe, algemene informatica-onderwijs kan volgens de drie adviseurs het snelst van de grond komen als het wordt gegeven als onderdeel van het wiskunde-onderwijs. Deze aanbeveling staat overigens haaks op die van de Adviescommissie Onderwijs en Informatietechnologie, die rond 15 december j.l. een eerste adviesrapport over deze problematiek aan minister Deetman heeft uitgebracht. De keus informatica bij het wiskunde-onderwijs onder te brengen is overigens geen principiële keus van de drie adviseurs, maar een practische: ***andere oplossingen zijn op korte termijn niet haalbaar.***

Aldus een citaat uit het bericht.
Gelukkig biedt deze uitgave **INFORMATRONICA** een oplossing op wel zeer korte termijn. Dit blad beoogt immers om op het gebied van de INFORMATICA en de hedendaagse ELECTRONICA de lezer niet alleen voor te lichten, doch ook te stimuleren hierin actief bezig te gaan.
INFORMATICA en ELECTRONICA gaan hand in hand en vormen een zeer boeiend geheel. En dat beslist niet alleen voor 14- of 15 jarigen; op die leeftijd zal men hiermee beginnen, om dan aldoende bij te blijven. Alleen daarvoor al zal men heel wat zeilen moeten bijzetten. En dan zal een tijdschrift als **INFORMATRONICA** een goede rol kunnen vervullen. Vandaar dat wij in onze volgende uitgave een beroep op u zullen doen, middels de enquête formulier en nu door u te stimuleren, u bijdragen voor dit blad aan ons op te sturen. U zult er velen een dienst mee kunnen bewijzen.

Redactie INFORMATRONICA





De CAV-0920, 9 bit video analoog naar digitaal omzetter

De CAV-0920 is een 9-bit analoog naar digitaal omzetter (ADC) welke een uitstekend antwoord biedt op de vraag naar een nauwkeurige en makkelijk in te passen ADC voor toepassingen waarbij signalen van DC tot 20 MHz moeten worden verwerkt. Deze toepassingen kunnen o.a. liggen op het gebied van video- of radarapplicaties, medische instrumentatie of digitale communicatie. De ADC bestaat uit een printed circuit board (PCB) waarop tevens een track- en hold versterker, encoder, referentie, uitgangsregisters en de noodzakelijke timing circuits zijn ondergebracht. Hierdoor biedt de CAV-0920 een aanzienlijke kostenbesparing voor de technicus aangezien het ontwerpen van een video analoog naar digitaal omzetter met deze kant en klare oplossing komt te vervallen. De afmeting van de op printkaart uitgevoerde CAV-0920 bedraagt slechts 5" x 7" waardoor bij plaatsing op een "moederkaart" voldoende ruimte voor b.v. signaal conditionering en processing overblijft. Alle in- en uitgangen zijn ECL (Emitter Coupled Logic) compatible. De CAV-0920 heeft voor een correct functioneren slechts een externe voeding en een "encoder" commando nodig. De analoge ingangsimpedantie bedraagt 500 Ohm/-Volt waardoor koppeling aan een systeem met een lagere impedantie geen problemen oplevert. Voor toepassingen in radar en spectrumanalyse wordt de AC lineariteit bij verschillende ingangsfrequenties opgegeven van DC tot 1 MHz 55 dB beneden de volle schaalwaarde en van 5 MHz tot 10 MHz typisch 45 dB. De totale fout bij DC signalen bedraagt inclusief de niet-lineariteit ± 0,1 F.S. De aperture onzekerheid bedraagt gegarandeerd 25 p sec. max. terwijl de reactietijd op transients en de hersteltijd na een overspanning beiden worden gespecificeerd op 50 nsec. De benodigde voedingsspanningen voor de CAV-0920 zijn ± 15 V; + 5 V en − 5,2V waarbij de maximale vermogensdissipatie 17,4 W bedraagt.

ANALOG DEVICES BENELUX
Beneluxweg 27,
4904 SJ OOSTERHOUT.
Tel. 01620 - 51080.

Nieuw van Vectron miniatuur hybride kristal oscillator

Het gebruik van hybride circuits heeft in de serie CO-314 geleid tot een zeer stabiele ovengestuurde kristaloscillator in een minimale behuizing van slechts 1" hoog voor printmontage. Standaard is de CO-314 uitgevoerd met een TTL output terwijl CMOS en sinus output leverbaar is als optie. De voedingsspanning kan gespecificeerd worden tussen 5 en 28 V DC en het minimale ovenvermogen (waarbij gebruik wordt gemaakt van de hybride warmte) is slechts 3 W gedurende opwarmtijd en 1,3 W bij stabilisatie op 25°C. Met de mechanische tuning wordt een nauwkeurigheid van 1.10^{-8} bereikt, terwijl met een electronische tuning (optie) een nog nauwkeuriger afregeling bereikt kan worden. Met deze laatste optie is tevens een "Lock" mogelijkheid met een externe bron aanwezig. Voor meer gedetailleerde informatie kunt u terecht bij:

MANUDAX NEDERLAND B.V.
Postbus 25,
5473 ZG HEESWIJK-DINTHER.
Tel. 04139 - 2901.

De OXE 101 - Een experimenteerbox voor Optische Electronica

Om ervaring te kunnen opdoen met het fenomeen optische electronica, brengt Hirschmann een Optische Experimenteerbox, de OXE 101, op de markt. De OXE 101 bevat alle onderdelen die nodig zijn voor het realiseren van een optische verbinding voor het overbrengen van digitale signalen. Door zijn eenvoudige opzet is de OXE 101 bijzonder geschikt voor een eerste kennismaking met de optische electronica ten behoeve van de bestudering van deze nieuwe technologie.

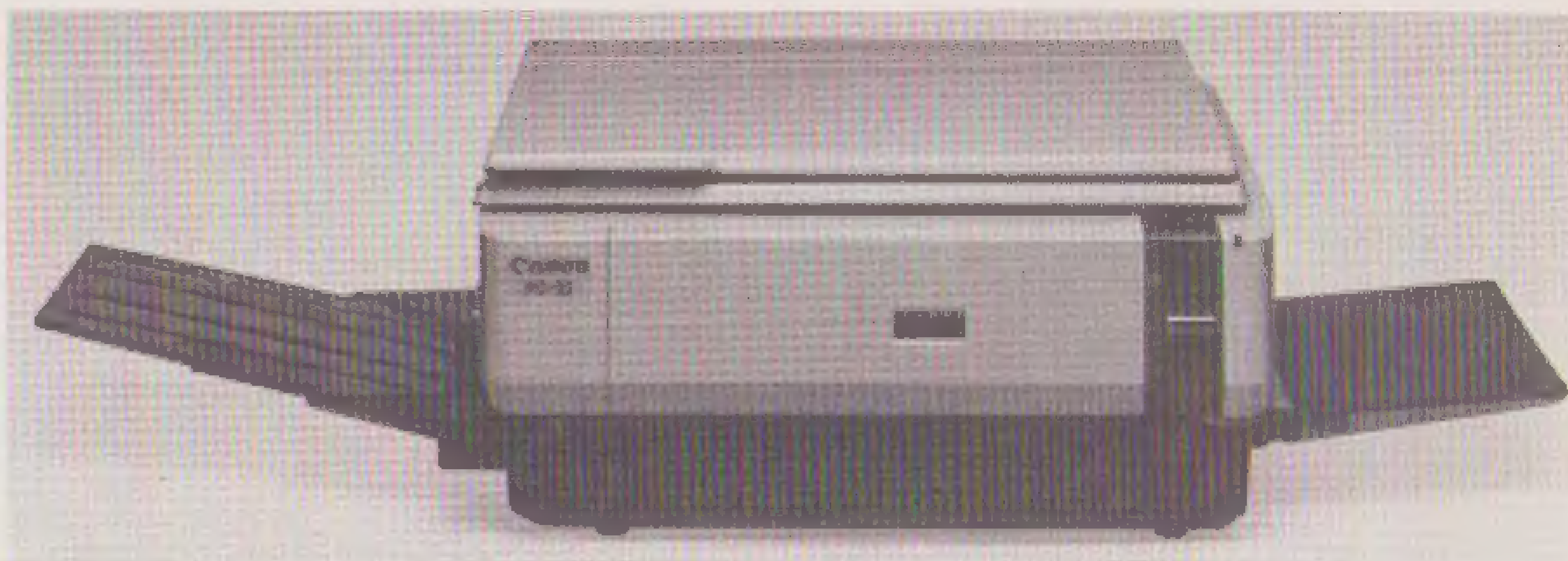


De OXE 101 bevat een optische zender en een ontvanger. Elk van deze elementen zijn tesamen met resp. een electronisch-optische en een optisch-electronische omvormer op een print gemonteerd. Als verbinding tussen zender en ontvanger dient een 5 meter lange kunststof glasvezelkabel met de daarbij behorende kunststof stekerverbindingen OVKS 2,2. Deze stekers kunnen zonder extra gereedschap binnen enkele seconden aan de glasvezelkabel gemonteerd worden. De zender werkt met TTL-signalen aan de ingang. De ontvanger produceert dezelfde signalen aan de uitgang. Omdat de signaaloverdracht plaats vindt in het zichtbare bereik van het licht is het



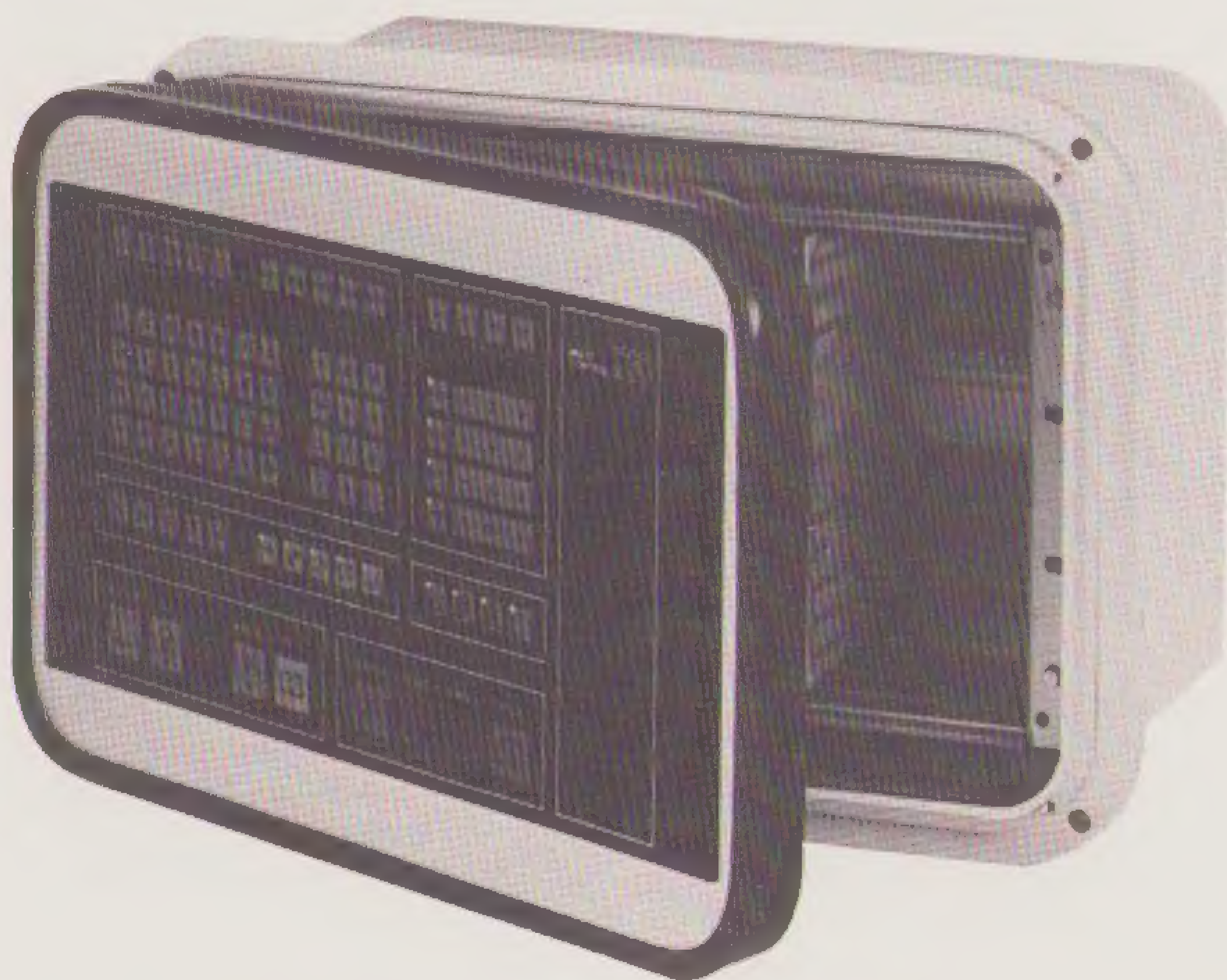
functioneren van de verbinding eenvoudig te controleren.
Meer gegevens zijn te vinden in de catalogus DS 7, die aan de serieus geïnteresseerden op verzoek wordt toegezonden. U kunt ook telefonisch om inlichtingen vragen.

HIRSCHMANN ELECTR. NED. B.V.
Postbus 92,
1380 AB WEESP.
Tel. 02940 - 13659/13650.



Inbouw-bedienings-kasten van ROSE

Cito Benelux B.V. te Zevenaar heeft een nieuwe serie inbouw-bedieningskasten van het fabrikaat Rose op de markt gebracht. De kasten voeren de serie-benaming Commander-Integral. De nieuwe kasten zijn aan de voorzijde voorzien van een zwenkraam dat draait om een speciaal ontwikkeld binnenscharnier en over een hoek van 135° kan worden geopend. Het aanwezigheid van afdichtingssleuven in de profielen van het basiselement en de frames voldoen de kasten aan beschermklasse IP 65 volgens DIN 40050. Met behulp van bijgeleverde montagebeugels kunnen printkaartenrekken, montageplaten en andere onderdelen zowel verticaal als horizontaal worden bevestigd. Het inbouwframe van de kasten is voorzien van voorgeboorde gaten t.b.v. een deugdelijke bevestiging aan het frame of huis van een machine. De



basiselement (het eigenlijke kastlichaam) en de meeste andere onderdelen zoals zwenkraam, frontplaat en bevestigingsframe van deze nieuwe kasten, zijn vervaardigd van aluminium. De achterplaat is standaard van gemoffeld staalplaat vervaardigd, maar kan ook in aluminium worden geleverd. De afdichting rondom het zwenkraam wordt bereikt door een rondgaand rubber profiel. Door de nieuwe Rose-kasten worden geleverd in vier standaard modellen met een uitgebreid pakket toebehoren. Op aanvraag zijn ook modellen van afwijkende afmetingen leverbaar.

CITO BENELUX B.V.
Postbus 246,
ZEVENAAR.
Tel. 08360 - 24555.

Canon brengt eerste Personal Copier

Door een nieuw revolutionair copieersysteem zal binnenkort het copiëren op gewoon papier niet meer alleen voor de grote bedrijven en kantoren zijn weggelegd. Ook de z.g. kleinere gebruikers, die tot dusverre waren aangewezen op apparaten die werken op kostbaar fotogeleidend papier met zeer beperkte houdbaarheid, kunnen weldra op gewoon papier copiëren. Zelfs in kleur. Een team van ca. 200 specialisten en ingenieurs van Canon hebben na 2 jaar onderzoek en ontwikkeling een copieerapparaatje geproduceerd dat niet groter is dan een schrijfmachine, geen technisch onderhoud behoeft en, door toepassing van nieuwe productiemethoden, zo laag geprijsd wordt, dat het met recht een Personal Copier genoemd mag worden.

Zoals de schrijf- en rekenmachines deel uitmaken van de werkplek, zal dat nu ook voor de Personal Copier gelden. Met een gewicht van slechts 20 kg. kunnen deze apparaten vrijwel overal gebruikt worden in kantoor of bouwkeet, of meegenomen worden naar conferenties, evenementen, of voor werk thuis. Naast de compacte afmetingen valt vooral op, dat het hart van dit copieersysteem, bij conventionele copiers gewoonlijk beelddrager, ontwikkelaar en reiniger, thans bestaat uit één component in de vorm van een patroon, die door de gebruiker zelf als een cassette uitgewisseld kan worden, zonder tussenkomst van een monteur. Patronen kunnen na verbruikt te zijn als gewoon huisvuil worden weggedaan. De Canon Personal Copier copieert niet alleen (ook dubbelzijdig) op gewoon papier, maar tevens op transparanten, calques, gekleurd papier, etiketten en visitekaartjes. Met deze nieuwe technologie brengt Canon



een echte vervanger voor de verouderde zinkoxide systemen.
CANON NEDERLAND B.V.
Postbus 123,
2100 AC HEEMSTE.
Tel. 023 - 291150*.

Het SICOS systeem

Het SICOS systeem is een modulair signaal conditioneringssysteem, waarin modules zoals programmeerbare filters en versterkers met of zonder brugvoeding leverbaar zijn.



SICOS bevat maximaal 64 kanalen; elk kanaal kan zowel met de hand of vanuit de host computer via de standaard RS232 en IEEE-488 interfaces geprogrammeerd worden. Elk kanaal is voorzien van een overload detector, die door de host computer kan worden uitgelezen, waarbij SICOS de informatie voorbewerkt om de computer zoveel mogelijk te ontlasten. Elke SICOS filtermodule bevat 2 kanalen, waarvan de afsnijfrequentie programmeerbaar is in 1023 of 2046 frequentiestappen. Geleverd worden Butterworth filters met een helling van 48dB/oct, een 80dB/oct elliptisch filter met ultra lage rimpel in de doorlaatband, een elliptisch filter met 115dB/oct flanksteilheid en een 60dB/oct "Equal Time Delay" filter met een overshoot van 1%.
De SICOS versterkermodules worden geleverd met of zonder brugvoeding. De laatste uitvoering heeft buiten de automatische offset calibratie een brugnullingsfunctie, waarbij d.m.v. stroominjectie elke brugonbalans wordt weggeregeld zonder de bruggevoeligheid aan te tasten. Het ingangsbereik is instelbaar vanaf 10mV tot 10V met een resolutie van 3 decimalen en een nauwkeurigheid tot 0.1%. SICOS vindt vooral toepassing als "front end" systeem voor computer gestuurde data aquisitiesystemen. De volledige programmeerbaarheid staat borg voor een uiterst flexibele opstelling, zodat iedere applicatie optimaal gerealiseerd kan worden.
DIFA BENELUX B.V.
Ir. A.H. Verbruggen,
Heerbaan 222,
4817 NL BREDA.
Tel. 076 - 710144.



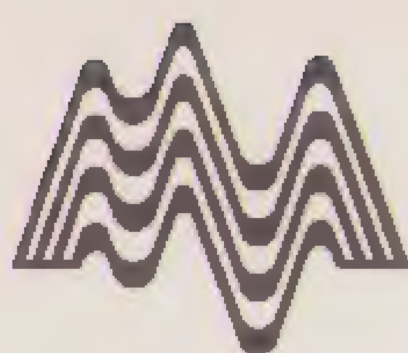
De 4800 IEEE 488 spraak synthesizer

Steeds meer doet spraaksynthese zijn intrede. Ook ICS, in Nederland vertegenwoordigd door C.N. Rood B.V. te Rijswijk, draagt daar z'n steentje bij. ICS heeft z'n programma uitgebreid met de 4800, die wordt aangestuurd door de IEEE-bus. Het hart van deze listen-only interface is de National Semiconductor Digitalker die zo'n 300 woorden, nummers, letters, verschillende tonen en geluiden kan voortbrengen. De klank van de mannelijke stem is dankzij een uitgekiend filternetwerk erg goed en lijkt in de verste verte niet op de blikachtige geluiden van veel spraaksynthesizers. De 4800 heeft een eigen 5W audio versterker met luidspreker en kan voor vele toepassingen worden ingezet. Bijvoorbeeld samen met een controller, voltmeter of signature-analyser voor de diagnose van foutieve printborden waarbij ook een minder ervaren kracht snel kan werken.

De 4800 vertelt in zo'n geval waar de operator moet meten, vertelt dan de resultaten en zegt wat de volgende actie moet zijn. Zonder naar een display te kijken kan de operator sneller werken, maar hij kan ook stap voor stap werken door een voetschakelaar aan te sluiten op de externe triggerbus. Ook kan deze spraaksynthesizer op een one-by-one basis zonder controller worden gebruikt, direct gekoppeld aan een instrument.
De 4800 herkent en interpreteert 3 verschillende formats: ASCII karakters en afkortingen; De wordselectmode, hier herkent de 4800 groepen van vier opeenvolgende ASCII karakters als een uniek adres in z'n tabel. Voor deze mode is wel een controller nodig die de volgorde bepaalt; Als laatste het bus-monitor format, hier fungeert de 4800 als IEEE-bus analyser waarbij het instrument alle ontvangen karakters uitspreekt, hoe onsamenhangend dat ook kan klinken. Deze mode kan tevens fungeren als zelf-test-functie. De drie formats kunnen zowel met de hand worden gekozen als via de IEEE-bus. Dit laatste geschiedt met escape/return karakters. Met behulp van een ICS 4884 interface kan de 4800 ook aan RS232/20mA poorten worden aangesloten. Voor meer informatie kunt u zich wenden tot:
C.N. ROOD B.V.
Postbus 42,
2280 AA RIJSWIJK.
Tel. 070 - 996360.

Teleprintersystemen

3M Nederland B.V. introduceert een teleprinter, waarmee men rechtstreeks en snel kan corresponderen per telefoonlijn. De 3M Whisper Writer is compact gebouwd en werkt practisch geruisloos. Men kan in een directe verbinding met de ontvanger de boodschap rechtstreeks intypen op het toetsenbord. Het geheugen van de 3M Whisper Writer biedt mogelijkheden om veranderingen in het bericht aan te brengen, voordat het verzonden wordt. Het geheugen kan ruim 4000 tekens bevat-



ten. Tevens kan een centrale computer als "brievenbus" voor de post dienen (Electronic Mail). De 3M Whisper Writer biedt bovendien toegang tot data bases en drukt de opgevraagde informatie met een snelheid van 40 tekens per seconde af.

3M NEDERLAND B.V.
Postbus 193,
2300 AD LEIDEN.
Tel. 071 - 76930.



D.I.L HEXFETS

I.R. introduceert een nieuwe uitvoering (met kleinere chip) van hun dual-in line HEXFET-serie. Deze D.I.L HEXFETS zijn speciaal ontworpen voor automatische insertie en hebben tevens een geringe montagehoogte van 3,5 mm! Ze worden uitgebracht onder het typenr. IRFD1ZO.

B.V. DIODE.
Hollantlaan 22,
3526 AM UTRECHT.
Tel. 030 - 884214.

I.L.P.-ringkerntrafo's voor microcomputers

I.L.P.-ringkerntrafo's bieden **veel voordelen** t.o.v. de oude rechthoekige blikpakket types:



— Gewicht is de helft.
— Hoogte is de helft.
— Magnetisch strooiveld is veel kleiner.
— Nullaststroom is zeer laag. Met de I.L.P.-ringkerntrafo's is deze ca. 10× zo klein.
— Snel te monteren.
— Lage temperatuur.
— Veel standaard types.
— Minder bromgeluid. Er is geen luchtspleet en er zijn geen blikplaatjes die kunnen trillen.
— Hoge betrouwbaarheid en lage prijzen.

type nr.	secundaire wikkelingen	aansluit-draden	gelijk- * spanningen
4T344	9V 7,2A 15V 3,2A 15V 0,5A	rood en geel blauw en grijs groen en paars	5V 4,5A 12V 2,0A 12V 0,3A
6T345	9V 10A 15V 7,3A 15V 1,6A	rood en geel blauw en grijs groen en paars	5V 6,0A 12V 4,6A 12V 1,0A

Voor de voeding van microcomputerschakelingen zijn ringkerntrafo's leverbaar en in het algemeen uit voorraad (zie onderstaande tabel).

*** De gelijkspanningen - 4e kolom in het tabel - zijn de beschikbare gelijkspanningen na dubbelfasige gelijkrichting, afvlakking en stabilisatie.**

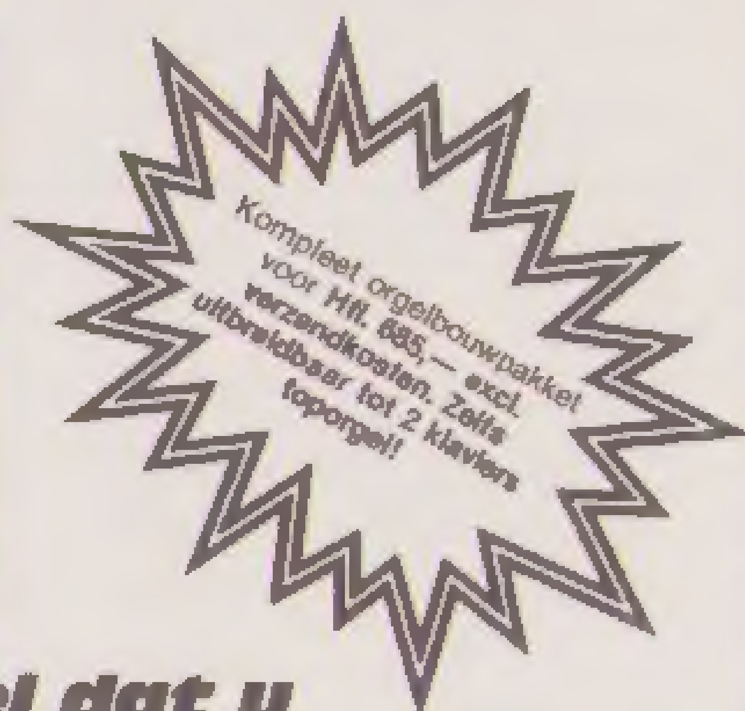
Primaire wikkeling voor 220V netspanning: beide roze draden.

Andere ringkerntrafo's zijn op bestelling leverbaar, bijv. met andere primaire spanning, statische afscherming, andere secundaire wikkelingen.

RODEL GELUIDSTECHNIEK B.V.
Steinwegstr. 37,
7491 KJ DELDEN.
Tel. 05407 - 2024.

Max Greger Jr. met Junior en BENJAMIN





Böhm - Het orgel dat u zelf bouwt

Zelf een orgel bouwen - denkt u, dat u dat niet kunt? Wij beweren: iedereen kan een Böhm-orgel bouwen! Ons bouwpakketsysteem is doordacht en daarnaast ook nog uiterst prijsgunstig. Ontdekt u een nieuwe fascinerende hobby. Overtuig uzelf. Schrijft u naar Dr. Böhm, Herculesplein 229, 3584 AA Utrecht of bezoekt u onze showroom. Wij informeren u graag, kosteloos en vrijblijvend.

UITNODIGING VOOR ÀLLE MUZIEKLIEFHEBBERS

Ter gelegenheid van de opening van ons nieuwe pand, willen wij alle geïnteresseerden graag uitnodigen op onze **"open-dagen"** welke gehouden worden op **4 en 5 maart a.s.** Wij zullen op deze dagen o.a. een EXCLUSIEVE introductie maken van de **"Digital Drums"** en de **"Interface"** waarmee aansluiting van een homecomputer aan een electronisch orgel mogelijk wordt gemaakt. Dit mag u niet missen u bent daarom van harte welkom!

Tot ziens op 4 of 5 maart, bij Dr. Böhm

Dr. Böhm
Electronische orgels in bouwpakketsysteem

RINGKERNTRAFO'S



I.L.P.-RINGKERNTRAFO'S BIEDEN VEEL VOORDELEN t.o.v. de oude rechthoekige blikpakket types:

1. GEWICHT IS DE HELFT. Het chassis wordt minder zwaar belast en draagbare apparatuur wordt veel lichter.
2. HOOGTE IS DE HELFT. De kasthoogte kan nu minder worden, dus goedkopere kast. Kompakte samenbouw is mogelijk.
3. MAGNETISCH STROOIVELD VEEL KLEINER. Hierdoor veel minder brominduktie naar gevoelige schakelingen.
4. NULLASTSTROOM ZEER LAAG. Met I.L.P.-ringkerntrafo's is deze ca. 10× zo klein, dus minder energieverspilling.
5. SNEL TE MONTEREN. Er is slechts 1 centraal gat nodig. Meegeleverd worden 3 ringen en een lange bout.
6. LAGE TEMPERATUUR door groot wikkeldraad-oppervlak en hoogwaardig kernmateriaal.
7. VEEL STANDAARD types, dus snel te leveren en goedkoper dan speciaal gemaakte. Vraag gratis lijst.
8. HOGE BETROUWBAARHEID. I.L.P. gebruikt wikkeldraad en isolaties van zeer hoge kwaliteit, plus verricht isolatietest met 4000 V.
9. LAGE PRIJZEN. Veel pluspunten met I.L.P.-ringkerntrafo's en toch is de prijs opvallend laag.

Meer dan 100 types uit voorraad leverbaar van 15 tot 625 VA. Verkrijgbaar bij ruim 70 onderdelen-winkels. Meer gegevens worden op aanvraag gratis toegezonden door:

RODEL GELUIDSTECHNIEK
I.L.P. IMPORTEUR VOOR NEDERLAND
STEINWEGSTRAAT 37
7491 KJ DELDEN TEL. 05407 - 20 24



HONDERDEN PROGRAMMA'S VOOR TRS-80 MODEL I & III

(BTW en port inbegrepen in de prijzen.)

- ☐ Business Analysis, Mod I & III, 32k, disk .... 6.245 BF
- ☐ Enhanced Basic, Mod I, 16k, tape .... 1.560 BF
- ☐ Super Terminal, Mod I & III, 32k, disk .... 5.490 BF
- ☐ Danger in Orbit, Mod I & III, 16k, tape .... 1.250 BF
- ☐ Flight Path, Mod I & III, 16k, tape .... 940 BF
  - ☐ Catalogus: 50 BF of 5 Hfl. (in mindering bij bestelling)
  - ☐ Betaling bijgevoegd
  - ☐ Vooruitbetaling op postgiro 000-0006101-87

Wij hebben ook diskette-drives en geheugen uitbreidingen voor Mod I & III tegen concurrentiele prijzen.

Naam ....
Adres ....
Postcode .... Plaats ....

CACTUS COMPUTING
Oudenaardsesteenweg 87, 9000 Gent, België

Nú

topkwaliteit nylongelagerde

Klavieren!

voor orgel, piano en synthesizer



2,5 oktaaf ƒ **64,—**
3,5 oktaaf ƒ **89,—**
4,5 oktaaf ƒ **99,—**
5 oktaaf ƒ **119,—**
register labels
7 kleuren à ƒ **1,—**

Nu met gratis contakten

verzendk. ƒ **12,—**
of afhalen op diverse plaatsen door het hele land!

dahedi Elektroniks
Emmaweg 20
3603 AM Maarssen
Tel. 03465-66938



Nieuwe leiding BASF-divisie Informatie-systemen

Met ingang van januari 1983 is de leiding van de divisie Informatiesystemen van BASF Aktiengesellschaft opgedragen aan **professor dr. ing. Manfred Heckle (44).** Deze divisie bestaat uit de operationele eenheden Audio/Video, Datatechniek en Reproductietechniek. Het voormalig hoofd van deze divisie, dr. Helmut Thurn, ging op 31 december 1982 met pensioen.

BASF NEDERLAND B.V.
Postbus 1019,
6801 MC ARNHEM.
Tel. 085 - 717171.

Cactus Computing

CACTUS COMPUTING werd opgericht in augustus 1982 en heeft als doel het invoeren en verdelen van programmatuur voor TRS-80 en daarmede compatible microcomputers, dus TRS-80 Model 1, II en III, Colour Computer, LNW, Genie I, II en III. Leverbaar is thans het gamma van Instant Software (USA) met ongeveer 150 programma's en meer dan 300 programma's van Molimerx (Engeland). De catalogi die deze firma's uitgeven worden op aanvraag toegestuurd. Tussen al deze programma's kan men spelletjes, simulaties, facturatie, mailing, voorraadbeheer, (data base), Disk Operating Systems, talen als Pascal en Accel, programmeer-hulpmiddelen, boeken, cassettes en dergelijke vinden.
Voor meer informatie:

CACTUS COMPUTING
Oudenaardsesteenweg 87,
B-9000 GENT, België.
Tel. 091/21.63.03

Nieuwe behuizing Fluke (Nederland) B.V.

Fluke (Nederland) B.V. verhuist van Maarssen naar een nieuwe behuizing in Tilburg. Fluke (Nederland) B.V. is het verkoopkantoor, service-laboratorium en de vraagbak voor de Nederlandse markt. Fluke (Holland) B.V., ook gevestigd te Tilburg, maar op een ander adres, is het Europese hoofdkantoor waar tevens meer dan de helft van alle instrumenten voor Europa worden geassembleerd.
De nieuwe behuizing in Tilburg en de nabijheid van het hoofdkantoor biedt hiertoe alle mogelijkheden.
Fluke (Nederland) B.V. hoopt hiermede een nog betere service te kunnen verlenen.

FLUKE (NEDERLAND) B.V.
Gasthuisring 14,
5041 DS TILBURG.
Tel. 013 - 352455.

Nieuwe vertegenwoordiging Hughes-Aircraft

Met ingang van 1 januari j.l. is de vertegenwoordiging voor de Benelux van Hughes Aircraft Company overgegaan naar Auriema Nederland B.V. Het Hughes programma omvat o.a.: Solid state millimeter-wave componenten, TWTA'S, Power amplifiers voor satelliet grondstations, alsmede instrumenten zoals automatic network analysers, sweep sources, micrometer IMPATT sources, frequency meters etc.

AURIEMA NEDERLAND B.V.
Doornakkersweg 26,
5642 MP EINDHOVEN.
Tel. 040 - 816565.

Franse PTT bestelt voor 50 miljoen "electronische telefoongidsen" bij Philips

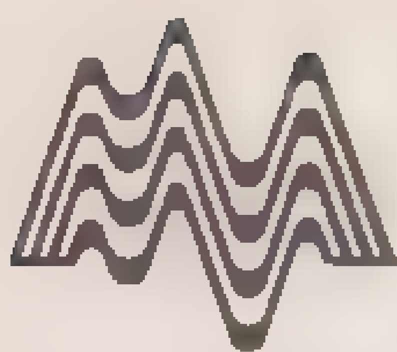
M. Louis Mexandeau, de Franse minister voor PTT zaken, heeft een contract getekend met TRT — de hoofdindustriegroep Telecommunicatie Systemen van Philips — voor de levering van 100.000 terminals, **'Minitel'** genaamd. De order omvat de levering van 90.000 terminals zwart/wit schermen en 10.000 met kleurenschermen voor de Franse videotexdiensten. De terminals bestaan uit een beeldscherm en een toetsenbord en worden door de Franse PTT gratis aan de telefoonabonnees verstrekt. Zij vervangen de traditionele telefoonboeken en gele gidsen en verschaffen alle informatie die deze naslagwerken en de informatiediensten van de telefoonmaatschappijen verstrekken. De abonnees op de videotexdienst zijn via normale telefoonlijnen met concentrators verbonden die op hun beurt via het Franse datanet zijn aangesloten op de centrale databank van de dienst. Het contract is het resultaat van vier jaar nauwe samenwerking en gezamenlijke ontwikkeling van TRT en La Radiotechnique. De apparatuur zal worden vervaardigd door La Radiotechnique.
Met de opdracht van de Franse PTT is een bedrag gemoeid van 50 miljoen gulden.

PHILIPS TELECOMMUNICATIE B.V.
Postbus 32,
1200 JD HILVERSUM.
Tel. 035 - 891128.

Computer simuleert satelliet-model

In het voorjaar van 1986 zal bij het European Space Research and Technology Centre (ESTEC) te Noordwijk voor het eerst een geavanceerd





computer-programma het model en het technische gedrag van een satelliet simuleren. In het geheugen van de computer worden met behulp van de nieuwste interactieve technieken en geavanceerde beeldschermen de belangrijkste elementen van satellieten gedefinieerd en opgeslagen. De ingenieurs van ESTEC kunnen hiermede de temperaturen van het ruimtevaartuig uitrekenen onder de verschillende condities in de ruimte of gedurende testen. Eventuele veranderingen in het thermische ontwerp kunnen op deze manier snel en doeltreffend worden uitgevoerd.
BSO/Automation Technology B.V. te Utrecht — één van de grootste onafhankelijke systeemhuizen met meer dan 250 medewerkers in ons land — heeft opdracht gekregen het simulatie-programma voor de computer te ontwikkelen. Hiermede is een bedrag gemoeid van 2 miljoen gulden.

BSO/AUTOMATION TECHN. B.V.
UTRECHT.
Tel. 030 - 911911.

DeltaKabel proefproject in Limburg

Het Ministerie van Economische Zaken heeft aan DeltaKabel B.V. een subsidie verleend van *f* 149.000,— voor de levering en installatie van kiesapparatuur in het Twee-wegkabelproject Zuid-Limburg. Deze subsidie is bedoeld als een bijdrage in de kosten van een technische proefinstallatie in een van de aan het Zuid-Limburgse kabel-project deelnemende gemeenten. Voor deze DeltaKabel apparatuur, die ook reeds in Dordrecht geïnstalleerd wordt, bestaat een stijgende buitenlandse belangstelling. De PTT zal aan deze proef-installatie, die in Maastricht of Kerkrade geplaatst gaat worden, alle medewerking verlenen.

DELTAKABEL B.V.
GOUDA.
Tel. 01820 - 22066.

Transpotel Nieuws: nieuw informatieblad

Onlangs is het eerste nummer van Transpotel Nieuws verschenen, een nieuwe veertiendaagse uitgave van Transpotel B.V. Transpotel Nieuws verstrekt algemene en specifieke informatie over VIDITEL en TRANSPOTEL (sinds 1 november vorig jaar een Viditeldienst voor de nationale en internationale vervoerswereld) aan abonnees en geïnteresseerden, die nog geen toegang hebben tot Viditel. Via Transpotel Nieuws wordt men op de hoogte gehouden van alle ontwikkelingen met betrekking tot dit nieuwe medium en de voor het gebruik ervan benodigde hardware apparatuur. Een van de faciliteiten van Viditel die voor de gebruikers van het systeem ongetwijfeld commerciële waarde heeft, is het 'electronische kanaal' voor berichten, afspraken en bestellingen: de Vidibus. Overigens biedt ook Transpotel voor zijn gebruikers deze mogelijkheid. Op een gemakkelijke wijze kunnen via 'bladzijde' *1630 berichten worden verstuurd. Iedere Viditel-abonnee kan van deze dienst gebruik maken en daardoor óók tijdens iemands afwezigheid of na kantoortijd berichten doorgeven. Deze berichten worden in de computer opgeslagen en, voorzien van naam en adres van de afzender, via Viditel doorgegeven zodra de ontvanger na thuiskomst de Vidibus oproept. Voor degene, die het bericht moet versturen, geeft Vidibus de prettige zekerheid dat het snel en zeker op de bestemming aankomt. Als men een bericht naar een aantal personen tegelijk wil versturen, kan dat gemakkelijk met Vidibus, want het systeem krijgt eenvoudige te bedienen meervoudig adresseersystemen. Met de gewone Viditel-voorziening kunt u gebruik maken van Vidibus. Voor Viditel heeft de gebruiker nodig: een televisietoestel met decoder of een speciale bureau-terminal, de PTT-modem en een telefoonaansluiting. Zowel met een numeriek toetsenbord, zoals met een alfanumeriek toetsenbord kan de gebruiker in spé de Vidibus-mogelijkheid benutten.

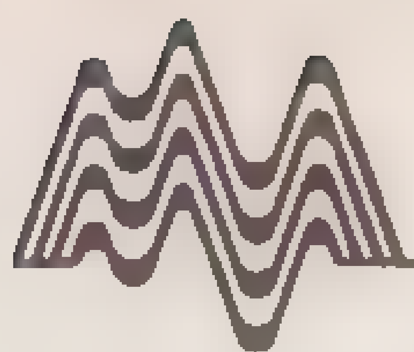
TRANSPOTEL B.V.
Koopmansstraat 9,
RIJSWIJK.
Tel. 070 - 190445.

Waarschuwing van de Hoofdinspectie Volksgezondheid

VOORZICHTIG MET BERYLLIUMOXIDE!

In sommige transistoren, halfgeleiders en spanninggeleiders wordt berylliumoxide toegepast. Het is **gevaarlijk** om rechtstreeks met deze stof in contact te komen: Berylliumoxide is zeer **giftig** en kan in stofvorm (bijvoorbeeld verpulverd of vergruisd) makkelijk worden ingeademd hetgeen zeer schadelijk is voor de gezondheid. Berylliumoxide in (radio)onderdelen is daarom zodanig goed "opgeborgen", dat direct contact vrijwel uitgesloten is. Om toch de koper en de gebruiker van deze onderdelen op het aanwezig zijn van berylliumoxide te wijzen, worden vaak op of bij berylliumoxide bevattende onderdelen waarschuwende teksten opgenomen. Op een label of op een bijbehorende informatieblad staat dan bijvoorbeeld: **"Incorporates berylliumoxide, the dust of which is toxic. Do not damage or dismantle"**. (Bevat berylliumoxide, waarvan het stof giftig is. Niet beschadigen of uit elkaar halen.) Dergelijke informatie trekt bij aankoop of installatie van onderdelen de aandacht, maar wordt daarna waarschijnlijk vergeten. In de practijk blijken sommige hobbyisten, mogelijk uit onderzoek-motieven, de gewoonte te hebben om defecte onderdelen open te zagen of stuk te slaan. Het is duidelijk dat deze handelswijze sterk moet worden afgeraden. Vandaar dat u langs deze weg nog eens op het hart wordt gedrukt, berylliumoxide bevattende componenten niet te beschadigen en wanneer zij kapot zijn ze in zijn geheel in de vuilnisbak te gooien.

DE HOOFDINSPECTEUR VAN DE VOLKSGEZONDHEID.
Postbus 439,
2260 AK LEIDSCHENDAM



Radiometrie en fotometrie: Definiëren van optische grootheden

door:
A. Bovee
Tekelec Airtronic,
Zoetermeer.

Optische straling wordt gedefinieerd als een electro magnetische beweging met een golflengte tussen 10 nm en 1 mm. Deze straling is samengesteld uit pakketjes energie, fotonen genaamd. Het tempo waarin deze fotonen aankomen **(flux)** *veroorzaakt een optische straling, uitgedrukt in de eenheid Watt. Vermogensmetingen bij licht zijn afhankelijk van een groot aantal factoren, enerzijds de fundamentele eigenschappen van een foton: golflengte, polarisatie, aantal per tijdseenheid; anderzijds de opstelling van de bron ten opzichte van de ontvanger en het medium daartussen.*

De relatie tussen energie, frequentie en golflengte van fotonen kan geschreven worden in de volgende vergelijking:

$$(1)\quad W_{pH} = h\,f \qquad \lambda = c/f \qquad\qquad \lambda = \frac{h.c}{W_{ph}} \quad (2)$$

Wph = de energie per foton in Joule of Wattsec.
h = 6.62×10^{-34} Watt/sec.
f = de frequentie van de straling in Hz.
c = de lichtsnelheid in m/sec. (3×10^{-8}), en
λ = de golflengte van de straling in µm.

Vergelijking 2 kan dan worden geschreven als:

$$= 1.24\ W_{ph} \qquad (3)$$

Wph wordt gemeten in eV, electronvolts, terwijl 1 eV overeen komt met 1.6×10^{-19} Joule of Wattsec. Uitgaande van formule 3 dragen fotonen met een golflengte van 1 µm de energie van 1,24 eV, hetgeen overeenkomt met $1,98 \,.\, 10^{-19}$ Joule. Het aantal fotonen dat per seconde een loodrecht vlak ten opzichte van een lichtstraal passeert bedraagt:

$$N = \frac{P}{W_{ph}}$$

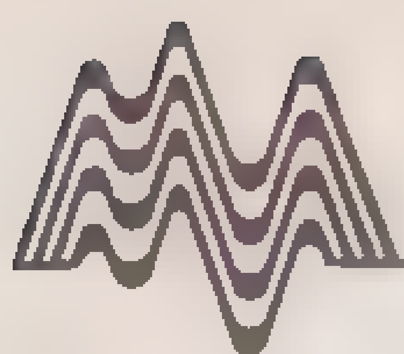
waarin P het optische vermogen van de straal voorstelt.

Voorbeeld:
Veronderstel we meten 1 mW lichtvermogen (10^{-3} W) met een golflengte van 633 nm (.633 µm). De energie per fonton *(formule 3)* = 1.96 eV, oftewel 3.14×10^{-19} Ws.
Het aantal fotonen in een lichtstraal welke een loodrecht vlak passeert bedraagt:

$$N = \frac{10^{-3}}{3.14 \times 10^{-19}} = 3.18 \times 10^{15} \text{ fotonen per sec.}$$

Men kan verder nog de gemiddelde onderlinge afstand van fotonen bepalen door de lichtsnelheid te delen door het aantal fotonen. Indien men uitgaat van de bovengenoemde eenheden spreekt men van *Radiometrie.*

Fotometrie refereert aan lichtmetingen zoals licht wordt waargenomen door het menselijk oog. Dit impliceert dat we alleen zichtbaar licht fotometrisch kunnen meten (390 tot 760 nm golflengte) en infrarood en ultraviolet licht hierbuiten vallen. De radiometrische hoeveelheid licht wordt uitgedrukt in de *eenheid Watt;* de fotometrische in de *eenheid Lumen.* De gevoeligheid van het menselijk oog is niet hetzelfde voor elke golflengte



en is verder ook afhankelijk van de lichtintensiteit. De verhouding tussen de radiometrische eenheid Watt en de fotometrische grootheid Lumen is weergegeven in ***figuur 1***. Hierbij stelt k' de gevoeligheidscurve voor bij een laag lichtniveau en k bij een hoog lichtniveau. De maximale gevoeligheid van het menselijk oog licht in de k curve bij 555 nm en als functie van de golflengte vinden we 683 lumen per Watt. Internationaal is overeengekomen om de grafieken terug te brengen tot één grafiek met de maximale gevoeligheid op 555 nm. De exacte gegevens voeren te ver voor dit artikel, maar zijn gedefinieerd in literatuur voor fotometrie.

Opto meettechniek

Een universeelmeter voor de belangrijkste gegevens van optische systemen en componenten. Het voorlopige einde van een lange ontwikkeling in electronische meetapparatuur is de moderne digitale multimeter. Net zoals dit eenvoudig te bedienen en toch erg nauwkeurige apparaat voor de meest elementaire electrische grootheden, is de optische multimeter het standaard instrument voor het vaststellen van lichtniveau's, verlies, demping en van de gevoeligheid van lichtontvangers en -zenders. Door optische componenten met aangepaste electronica te combineren is een concept geschapen om als basis instrument te dienen voor ontwerpers, technici en installateurs in optische communicatie- en testsystemen. Het overdragen van signalen door middel van licht over glasvezelkabels is een standaard techniek geworden en momenteel zijn er reeds veel componenten en systemen voor deze toepassing op de markt. De voordelen, zoals storingsongevoeligheid, geen afluistermogelijkheden en lager gewicht, van deze glasvezel communicatie zijn dan ook niet gering, zodat een explosieve groei op dit gebied aan de gang is. Het is van belang te weten welke meetproblemen er zich hierbij voordoen, en welk meetinstrument een ontwerper, service technicus of gebruiker nodig heeft. Er zijn veel meetbare grootheden, maar niet allen zijn ze belangrijk. De voor de glasvezeltechniek belangrijkste gegevens zijn in de praktijk terug te brengen tot lichtniveau metingen, daar

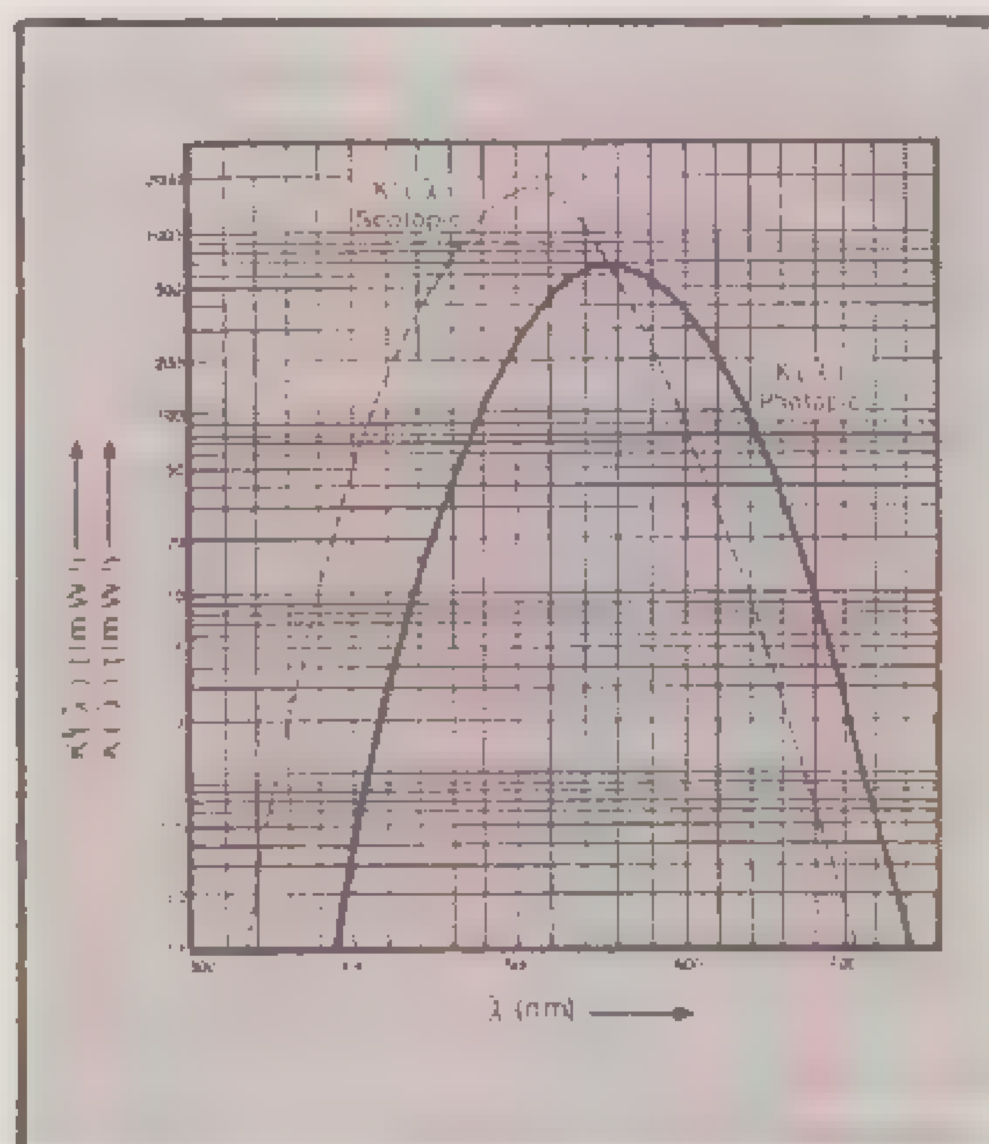


Fig.1. Absolute fotometrische stralings equivalenten K(λ) en K'(λ), als functie van de golflengte λ.
λ = 683 Lumens/Watt bij 555 nm.

men wil nagaan of de lichtzender op het gewenste niveau werkt, of de glasvezelkabel in orde is, en of connectors en aftakkingen geen grote niveauverliezen veroorzaken. Men kan hiervoor van verschillende meettechnieken gebruik maken, maar we zullen alleen de metingen behandelen die met een optische multimeter gedaan worden, daar dit gebied te vergelijken valt met de bekende multimeter meettechnieken.

Meetprincipe

Metingen van het optische stralingsvermogen worden uitgedrukt in *Watt*. Vermogensverhoudingen worden uitgedrukt in *decibel*, volgens de formule:

$$dB = 10 \log \frac{P_1}{P_2}$$

P_1 = te meten vermogen,
P_2 = referentie vermogen.
Indien we voor P_2 een vaste referentie van 1 mW of 1 µW als waarde aanhouden, spreken we respectievelijk van dBm of dBµ.

$$dBm = 10 \log \frac{P_1}{1\ mW}$$

of

$$dB\mu = 10 \log \frac{P_1}{1\ \mu W}$$

zodat dit getal een absoluut vermogen aangeeft. Men kan dit vermogen herleiden tot Watts

$$P_1 = P_{ref} \times 10^{dB/10}$$

Metingen aan lichtbronnen

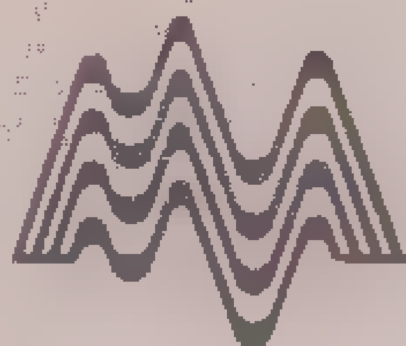
De belangrijkste grootheid die men wil meten is de lichthoeveelheid. Men wil bijvoorbeeld de hoeveelheid licht *(lichtniveau)* meten, welke uit een LED of laser diode komt en welk lichtniveau er aan het eind van de glasvezelkabel nog voorhanden is. Men kan ook de karakteristieken van de lichtbronnen met behulp van de optische multimeter bepalen, zodat selectie van lichtbronnen met overeenkomstige eigenschappen mogelijk is. Men moet echter bedenken dat de uittredingshoek bij lichtbronnen verschillend kan zijn. Bij een LED is dit rond de 10°, maar bij een halfgeleider laser ligt dit tussen 10° en 50°, doordat deze laser diodes door hun rechthoekige doorsnede onder 2 verschillende hoeken uitstralen. Het is altijd zaak er zeker van te zijn dat ***al*** het licht op de opnemer van de multimeter valt. Dit geldt ook voor een glasvezelkabel, daar ook het uittredende licht een kegelbundel vormt.

Metingen aan glasvezelkabel

Voor het meten van de demping in glasvezelkabels is een speciale methode nodig. Men kan niet simpelweg aan connectors inkoppelen en de hoeveelheid uittredend licht meten. Er kunnen namelijk bij de connectors flinke verliezen optreden *(in de praktijk 0,5 tot 5 dB)* welke bij de demping van de kabel opgeteld worden. Daar men reeds glasvezelkabels heeft ontwikkeld met een demping van minder dan 1 dB per km, moet een meetmethode gevolgd worden om dit probleem te omzeilen. Men meet nu als volgt: Allereerst wordt het vermogen aan het einde van de kabel gemeten P_1 (dBm). Daarna wordt op korte afstand van de koppelverbinding de glasvezelkabel afgeknipt, zodat de verbinding intact blijft en nu wordt nogmaals gemeten P_2 (dBm),

De demping in dB/km =

$$\frac{P_1 - P_2}{\text{verschil lengte}}$$



Dit is een zeer nauwkeurige methode, die echter niet bij geïnstalleerde systemen toegepast kan worden, hetgeen daar echter normaal ook niet nodig is. In een dergelijk systeem meet men alleen de totaal verliezen en niet de exacte demping per km. Mocht het nodig zijn om toch de demping in een glasvezelkabel te meten zonder deze door te snijden, dan dient men gebruik te maken van een universeelmeter met referentie ingang en een dubbele lichtbron (bijvoorbeeld met een glasvezelsplitsing) en zo goed mogelijke identieke connectors te gebruiken. De connectorverliezen heffen elkaar grotendeels op bij deze manier van meten, zodat de demping van de glasvezel overblijft. Bij het meten van verliezen aan connectors kan men direct inkoppelen, daar de verliezen in de kabel bij zeer korte glasvezels te verwaarlozen zijn t.o.v. de connector. Hierdoor kan men snel de verschillende fabrikaten connectors testen op inkoppelverliezen en/of de demping een reproduceerbaar getal is.

Het meten aan optische ontvangers

Ook voor het bepalen van de eigenschappen van ontvangers moet een optische multimeter geschikt zijn. Hierdoor moet de multimeter in staat zijn de stroom te meten welke door de optische ontvanger geleverd wordt, indien er licht op valt. Er is een grote verscheidenheid in opnemers. Zij hebben verschillende gevoeligheden en zijn golflengte-afhankelijk. De gevoeligheid van deze ontvangers is binnen bepaalde grenzen lineair met de opvallende lichtstroom en wordt uitgedrukt in *Ampère per Watt (vermogen van het opvallend licht* ***(zie figuur 2)****)*.

De optische multimeter in de praktijk

Als we voorgaande metingen samenvatten binnen de mogelijkheden van één instrument, dan ontstaat de optische multimeter. Het model 22 XLA *(Tekelec te Zoetermeer)* is een dergelijk instrument. Zoals uit ***figuur 3*** blijkt, gaat men uit van een modulaire opbouw met losse hulpstukken, waardoor de universele inzetbaarheid wordt gewaarborgd. De meetkop wordt via een adaptor kapje aan de glasvezel gekoppeld, eventueel straalt men direct in op de meetkop met een lichtzender. Het instrument heeft 2 gelijkwaardige ingangen.

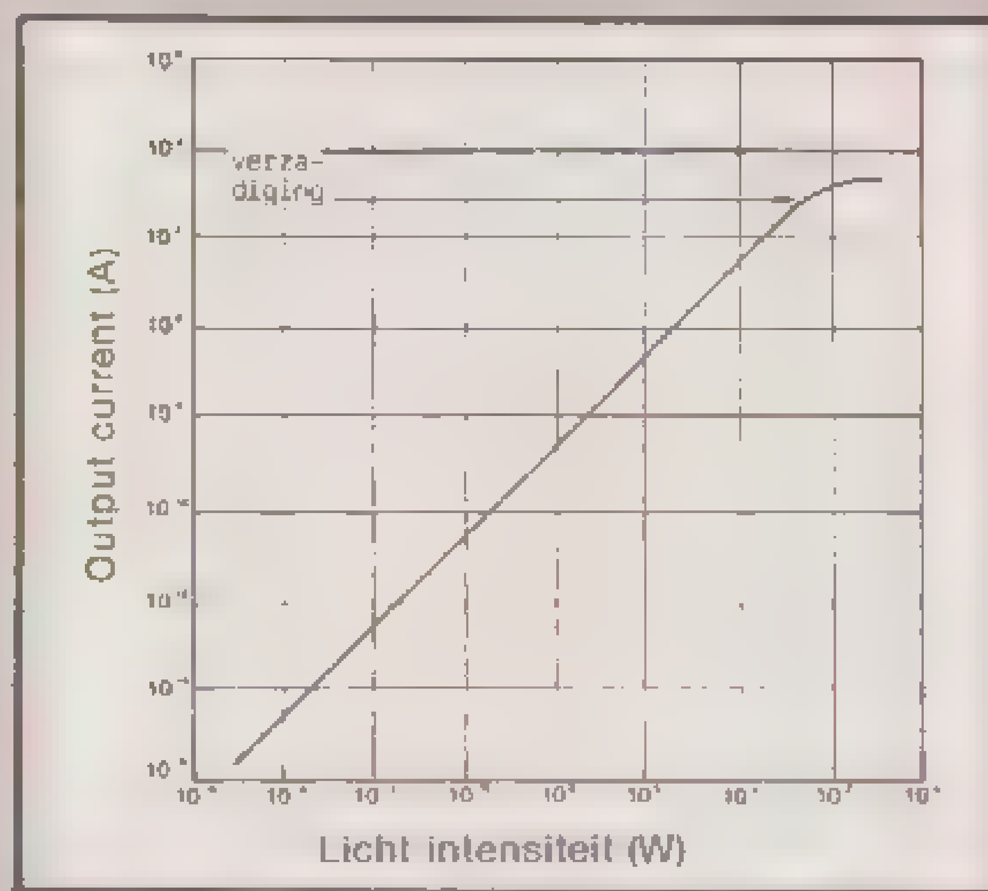


Fig.2. Het licht intensiteitsniveau (W) t.o.v. de uitgangsstroom (A) voor een opneem element.

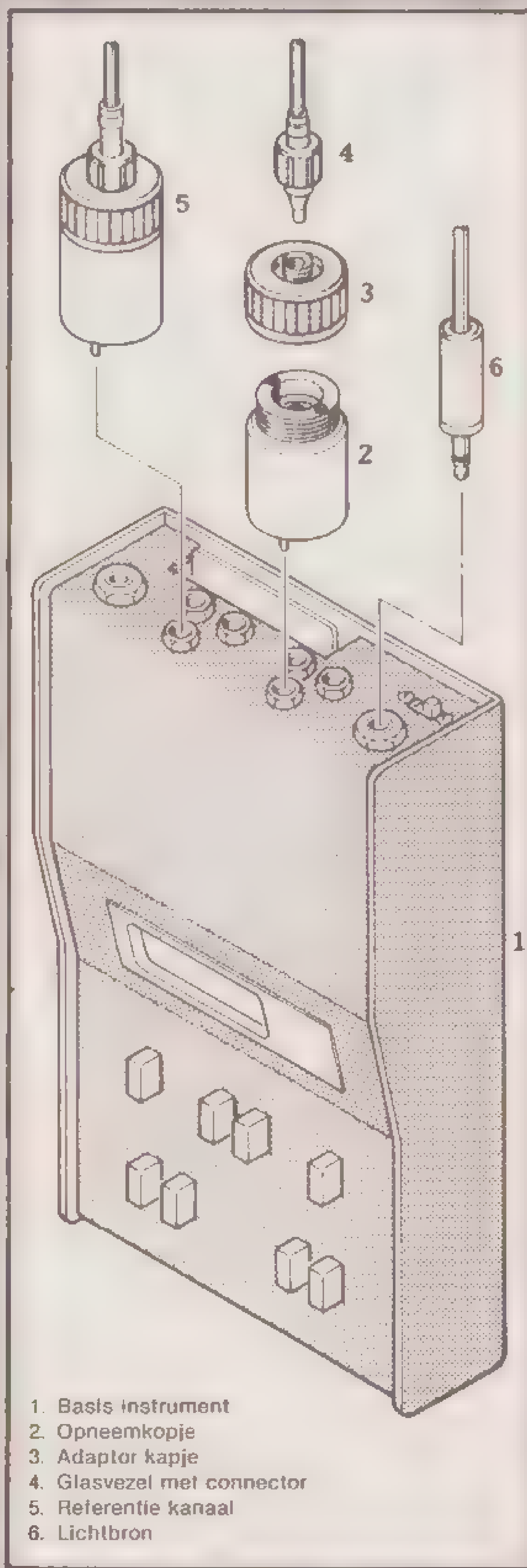


Fig.3. Een modulaire opbouw met losse hulpstukken, waardoor de universele inzetbaarheid wordt gewaarborgd.

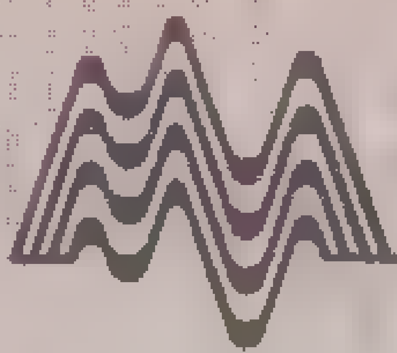
De meetkoppen

De opnemers zijn de basis tot een succesvol functioneren van de multimeter. Het dynamisch en golflengte bereik is afhankelijk van het type opnemer en de verschillende opnemers zijn simpelweg direct uitwisselbaar, waardoor het spectrale gebied tussen 200 nm en 1800 nm bestreken kan worden, terwijl een bereik van − 90 dBm tot + 30 dBm mogelijk is. Tot 1100 nm wordt de silicium meetkop gebruikt, welke een gevoeligheid tot 1 pW/cm² geeft. Bij de 820 nm golflengte glasvezel communicatie wordt ook deze meetkop gebruikt. Boven de 1100 nm wordt deze silicium meetkop te ongevoelig, zodat een ander materiaal — *germanium* — als opnemer wordt gebruikt. Germanium heeft een relatief hoger eigen ruisniveau, maar momenteel is het mogelijk om tot een niveau van 1 nW te meten. Deze opnemer wordt bij het voor de glasvezeltechniek belangrijke gebied tussen 1300 nm en 1500 nm ingezet. In dit gebied is de demping van glasvezelkabel zeer laag, zodat lange trajecten zonder extra versterking overbrugd kunnen worden. Verder zijn er nog opnemers met een vrijwel recht spectraal verloop en speciaal UV- en IR-gevoelige detectors.

De opnemers hebben een groot actief oppervlak, waardoor het inkoppelen van de glasvezel relatief minder nauwkeurig kan geschieden en geen meetfouten worden veroorzaakt **(zie figuur 4 en figuur 5)**.

Een belangrijk gegeven van de opnemer is de calibratie ten opzichte van een referentie standaard *(N.B.S. = National Bureau of standard, te vergelijken met het IJkwezen in Nederland)*. Bij elke opnemer bevindt zich een ijktabel, zoals ***figuur 6*** aangeeft.

Men ziet, dat niet voor elke golflengte *(in nm)* de gevoeligheid hetzelfde is en dat voor een bepaalde golflengte de meetkop is afgeregeld. Voor model 150 is dat 900 nm. Wil men nu gecalibreerd meten bij een andere golflengte, b.v. 800 nm, dan schakelt



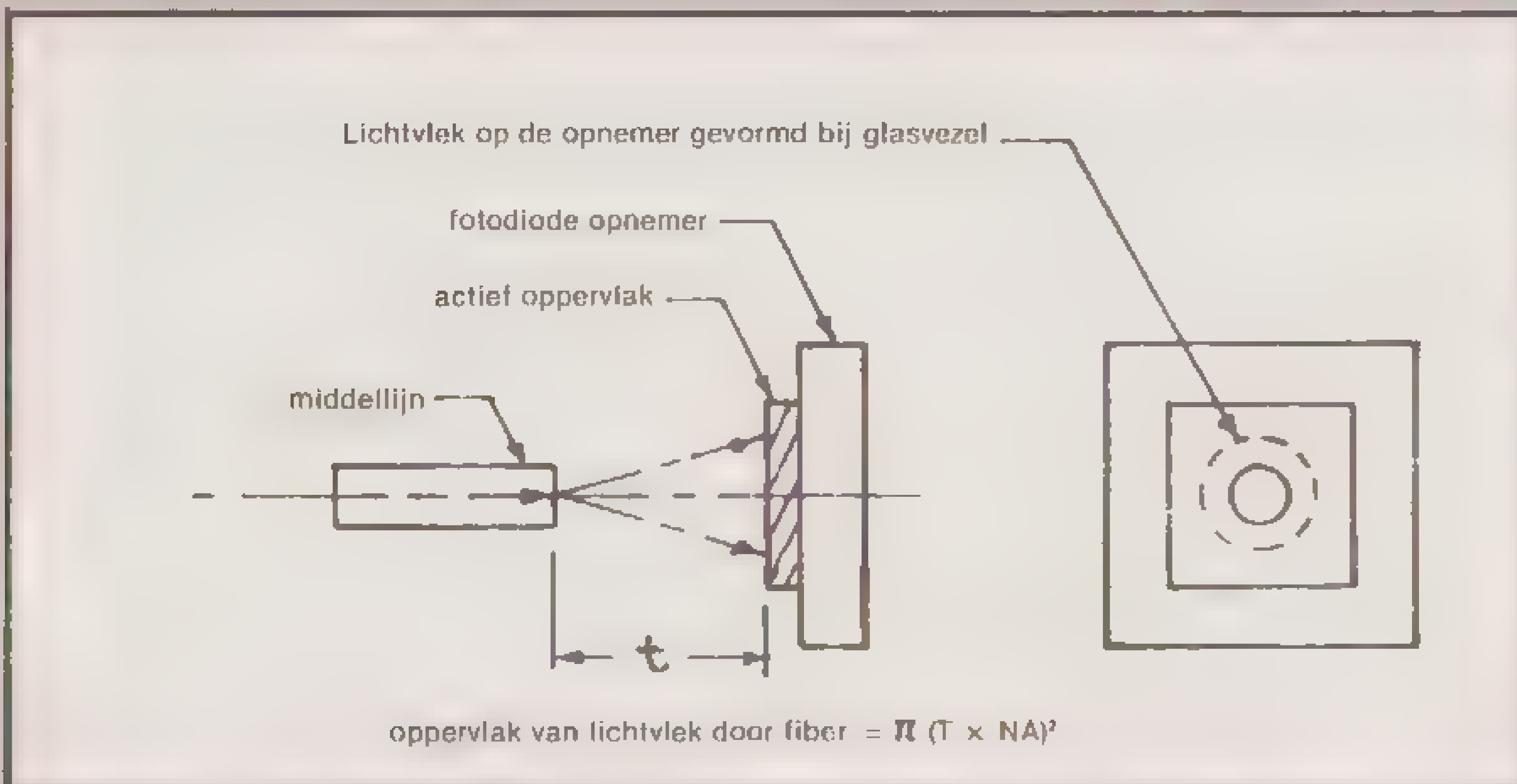


Fig.4. Opnemers met een groot actief oppervlak accepteren glasvezels met een NA (numerieke apparatuur zie fig. 5).

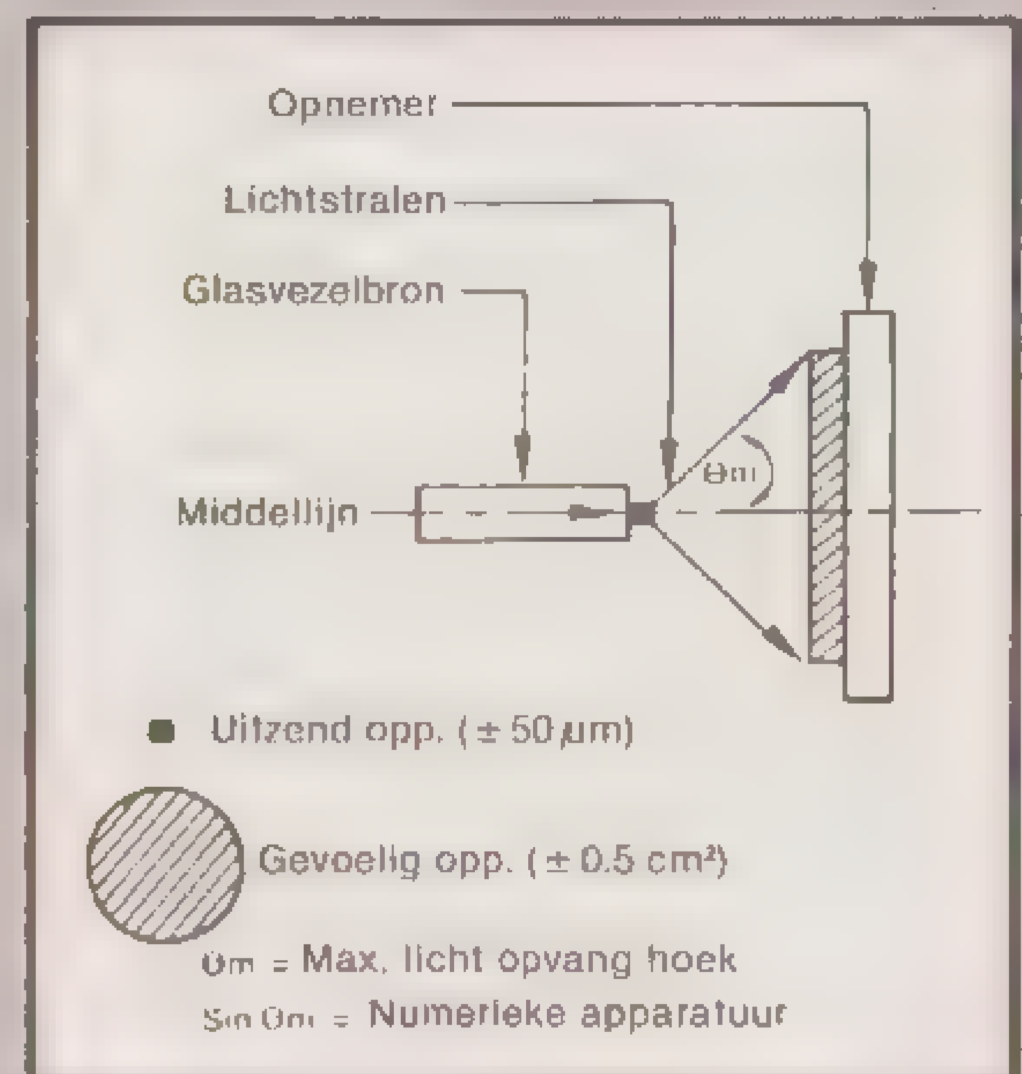
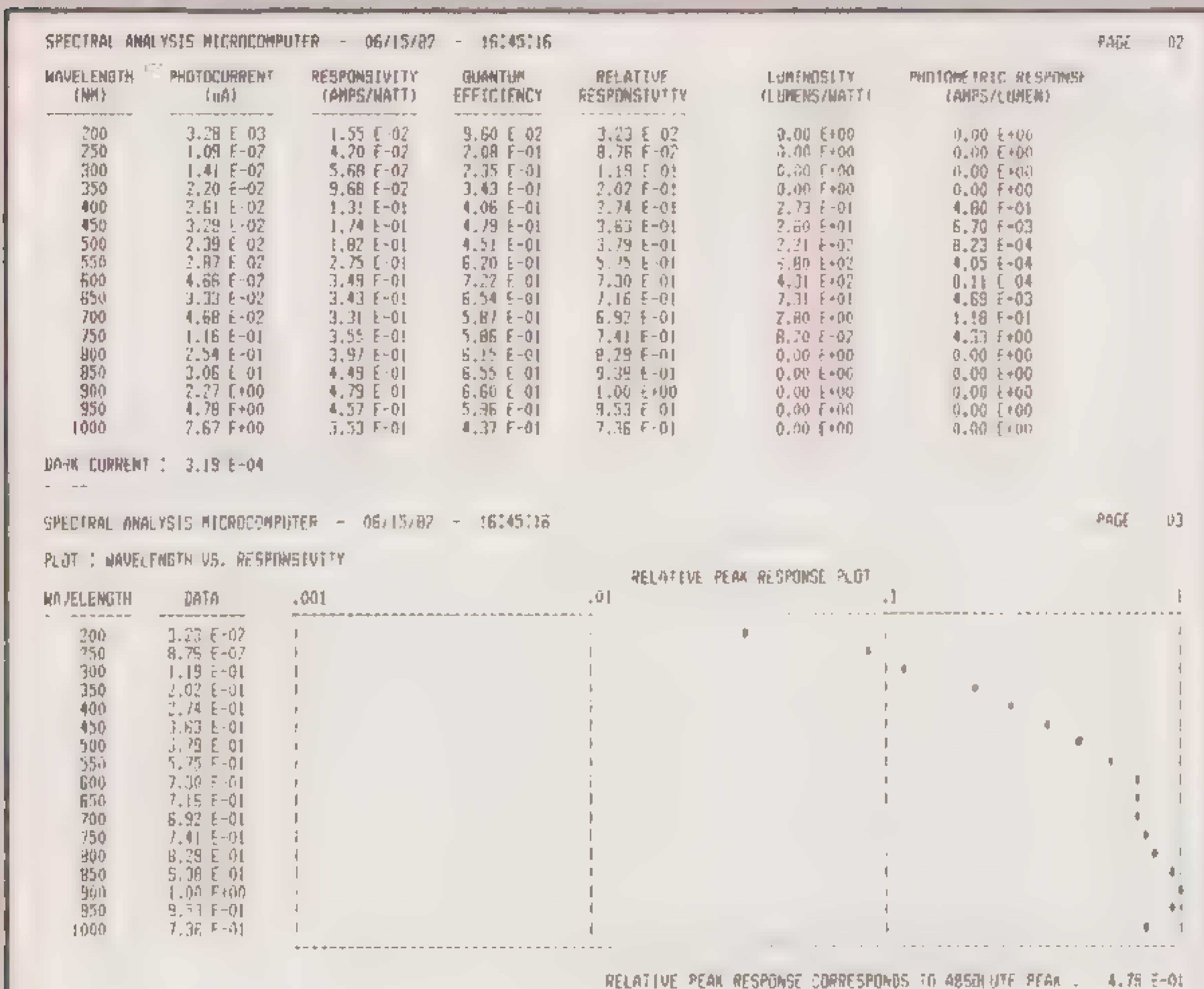


Fig.5. Maximale licht opvanghoek θ m.



SPECTRAL ANALYSIS MICROCOMPUTER - 06/15/82 - 16:45:16 PAGE 02

WAVELENGTH (NM)	PHOTOCURRENT (uA)	RESPONSIVITY (AMPS/WATT)	QUANTUM EFFICIENCY	RELATIVE RESPONSIVITY	LUMINOSITY (LUMENS/WATT)	PHOTOMETRIC RESPONSE (AMPS/LUMEN)
200	3.28 E 03	1.55 E-02	9.60 E 02	3.23 E 02	0.00 E+00	0.00 E+00
250	1.09 E-02	4.20 E-02	2.08 E-01	8.76 E-02	0.00 E+00	0.00 E+00
300	1.41 E-02	5.68 E-02	2.35 E-01	1.19 E-01	0.00 E+00	0.00 E+00
350	2.20 E-02	9.68 E-02	3.43 E-01	2.02 E-01	0.00 E+00	0.00 E+00
400	2.61 E-02	1.31 E-01	4.06 E-01	2.74 E-01	2.73 E-01	4.80 E-01
450	3.29 E-02	1.74 E-01	4.79 E-01	3.63 E-01	2.60 E+01	6.70 E-03
500	2.39 E 02	1.82 E-01	4.51 E-01	3.79 E-01	2.21 E+02	8.23 E-04
550	2.87 E 02	2.75 E-01	6.20 E-01	5.75 E-01	5.80 E+02	4.05 E-04
600	4.66 E-02	3.49 E-01	7.22 E 01	7.30 E 01	4.31 E+02	8.11 E 04
650	3.33 E-02	3.43 E-01	6.54 E-01	7.16 E-01	7.31 E+01	4.69 E-03
700	4.68 E-02	3.31 E-01	5.87 E-01	6.92 E-01	7.80 E+00	4.18 E-01
750	1.16 E-01	3.55 E-01	5.86 E-01	7.41 E-01	8.70 E-02	4.33 E+00
800	2.54 E-01	3.97 E-01	6.15 E-01	8.29 E-01	0.00 E+00	0.00 E+00
850	3.06 E 01	4.49 E-01	6.55 E 01	9.39 E-01	0.00 E+00	0.00 E+00
900	2.27 E+00	4.79 E 01	6.60 E 01	1.00 E+00	0.00 E+00	0.00 E+00
950	4.78 E+00	4.57 E-01	5.36 E-01	9.53 E 01	0.00 E+00	0.00 E+00
1000	7.67 E+00	3.53 E-01	4.37 E-01	7.36 E-01	0.00 E+00	0.00 E+00

DARK CURRENT : 3.19 E-04

SPECTRAL ANALYSIS MICROCOMPUTER - 06/15/82 - 16:45:16 PAGE 03

PLOT : WAVELENGTH VS. RESPONSIVITY

RELATIVE PEAK RESPONSE PLOT

WAVELENGTH	DATA
200	3.23 E-02
250	8.75 E-02
300	1.19 E-01
350	2.02 E-01
400	2.74 E-01
450	3.63 E-01
500	3.79 E 01
550	5.75 E-01
600	7.30 E-01
650	7.15 E-01
700	6.92 E-01
750	7.41 E-01
800	8.29 E 01
850	5.38 E 01
900	1.00 E+00
950	9.53 E-01
1000	7.36 E-01

.001 .01 .1 1

RELATIVE PEAK RESPONSE CORRESPONDS TO ABSOLUTE PEAK . 4.78 E-01

Spectrale gevoeligheidscurve van een Photodyne meetkop.

Tabel 1 geeft de golflengte aan waarbij gemeten wordt.
Tabel 2 geeft de stroom aan welke ontstaat door een bepaalde hoeveelheid licht op de sensor te laten vallen.
Tabel 3 geeft de responsiviteit wat neer komt op de hoeveelheid geleverde stroom (in A) per opgevangen lichthoeveelheid (in W).
Tabel 4 en 5 zijn gecalculeerde waarden vanuit tabel 3.
Tabel 6 en 7 zijn fotometrische grootheden welke niet voor de glasvezeltechniek van toepassing zijn.
De curve geeft de responsiviteit t.o.v. de golflengte aan. Hieruit blijkt dat het werkzame gebied tussen de golflengten van 300 en 1000 nm ligt.

Fig.6. Een ijktabel.

men de 22 XLA in de stand "cal" en verdraait de potentiometer in de meetkop, zodat het display niet 4,79 *(A/W bij 900 nm)*, maar 3,97 *(A/W bij 800 nm)* aangeeft. De 22 XLA bevat verder een instelbare lichtbron, waaraan een glasvezel is gekoppeld. Men kan hiermee andere opnemers ijken in A/W, door deze te vergelijken met de "standaard" meetkop volgens de ijktabel. Voor referentie- en verschilmetingen kan men gebruik maken van de referentie ingang waarvan de meetkop identiek dient te zijn aan de meetingang (het zogenaamde *"matched pair" type)*. Dit is vooral voor laboratoriumtoepassingen interessant omdat omgevingstemperatuur invloeden, lichtbron variaties e.d. buiten de meetfout kunnen worden gehouden.

De adaptor kapjes

Er zijn vele glasvezel connectors in de handel en om hieraan toch flexibel te kunnen meten zijn er een aantal adaptors leverbaar welke direct op de meetkop geschroefd kunnen worden ***(zie figuur 7)***. Ook zijn er adaptors om direct aan de glasvezels (de zogenaamde *"bare fibers")* te kunnen meten met een magneetbevestiging. De adaptors spelen een belangrijke rol bij de reeds door connectors fabrikanten vastgestelde specificaties.

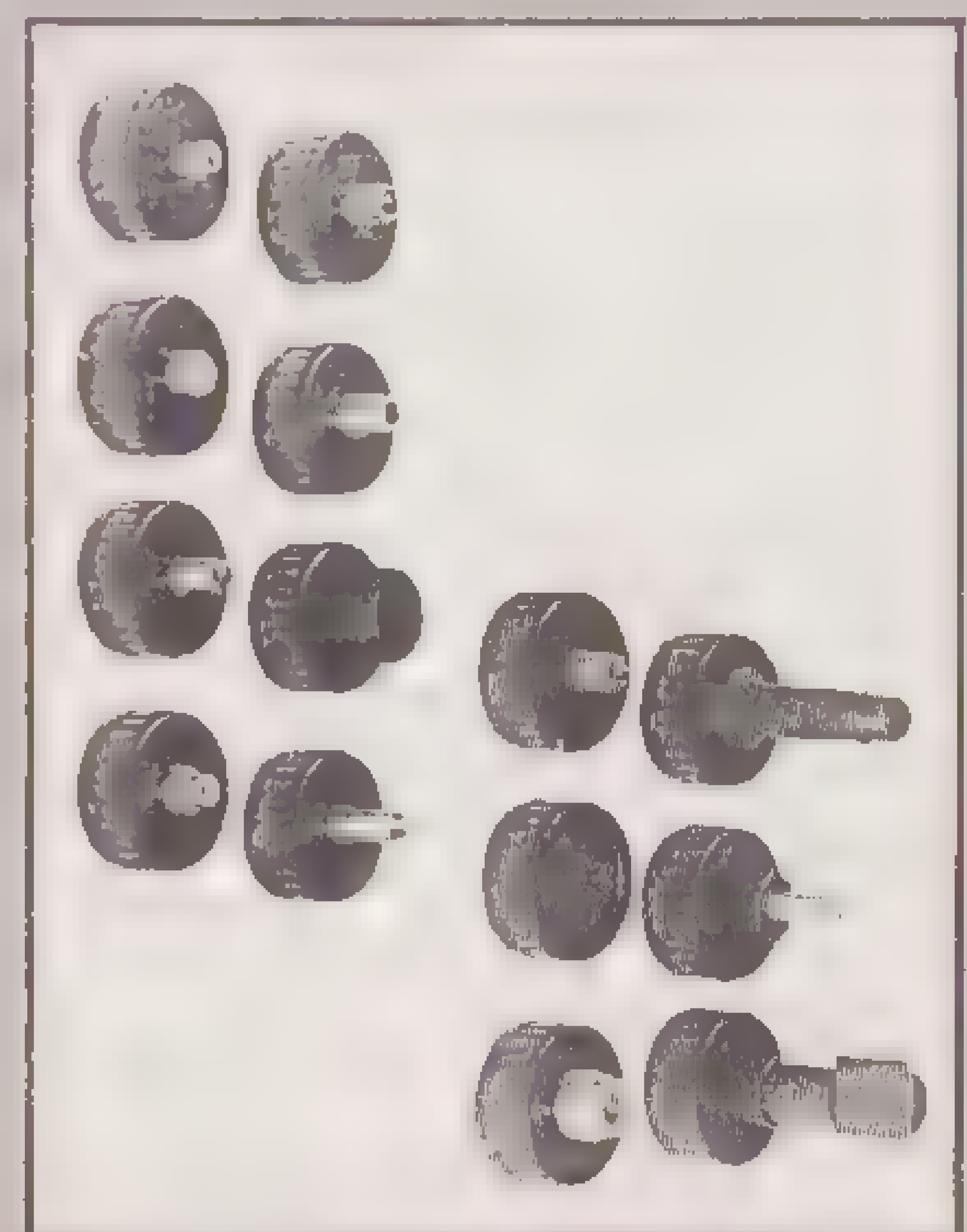


Fig.7. Adaptor kapjes welke direct op de meetkop geschroefd kunnen worden.

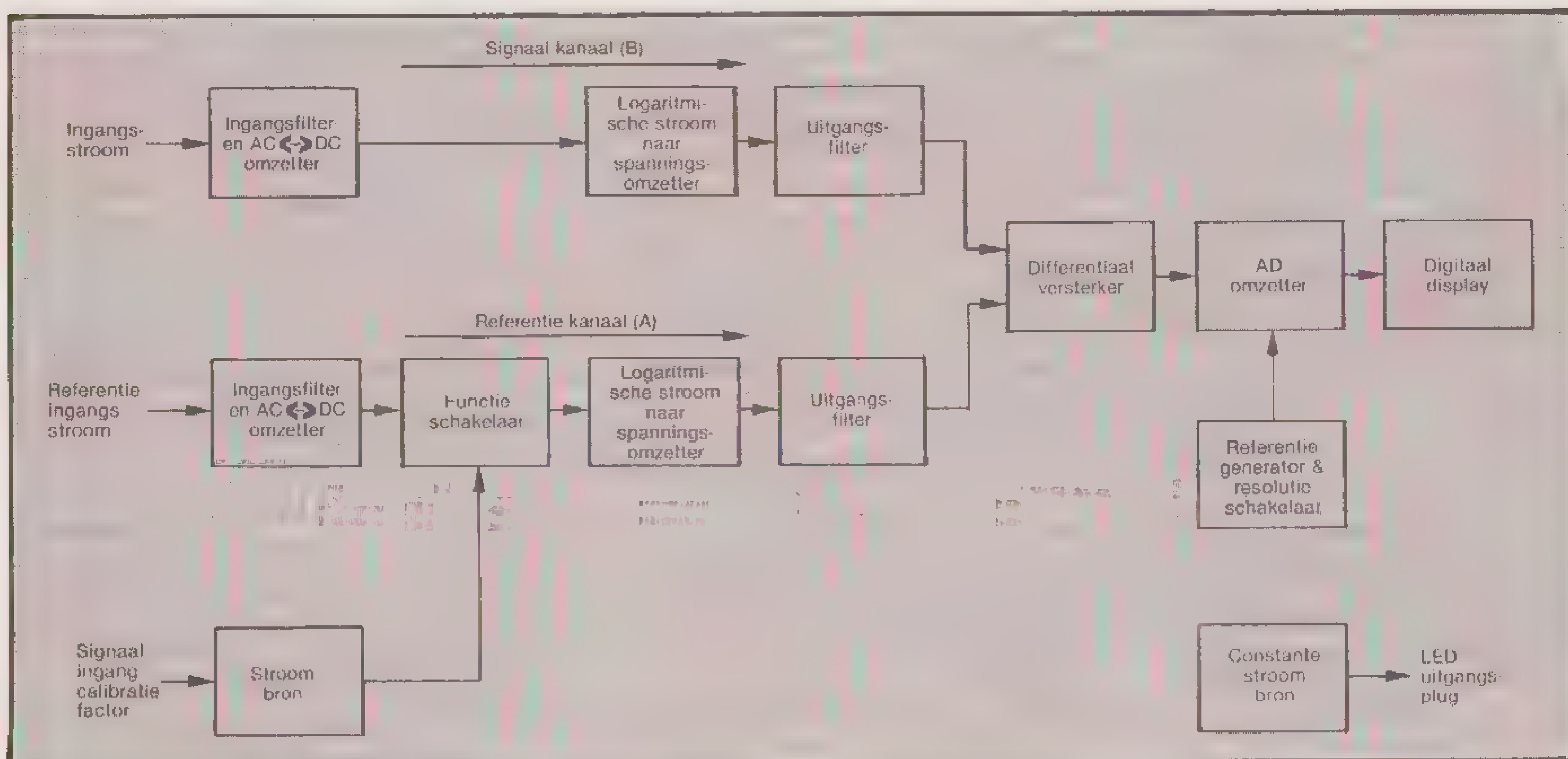


Fig.8. Het blokschema van de 22 XLA optische multimeter.

De electronica

Figuur 8 geeft het blokschema van de 22 XLA optische multimeter. Het instrument beschikt over 2 identieke ingangen, welke de stroom van de opnemers meten voor AC of DC signalen. Door middel van referentiemetingen in dB kunnen 2 waarden direct vergeleken worden. Bij het meten via één kabel wordt als referentiewaarde 1 mW of 1 μW intern opgewekt, zodat een absolute meting in dBm of dBμ kan geschieden., Men kan echter ook via de zogenaamde *"sample en hold"* methode metingen verrichten, waarbij 2 metingen achter elkaar worden gedaan. De eerste meting is dan de referentie, en bij de tweede meting wordt de verhouding tussen eerste en tweede meting aangegeven. Beide ingangskanalen beschikken slechts over één stroom en spanningsomzetter, welke gecombineerd wordt met een chopper versterker. Hierdoor zijn drift en offset verschijnselen minimaal, zodat met de silicium detectoren bijzonder lage lichtniveau's gemeten kunnen worden. De uitlezing is digitaal en kan met een resolutie van 0,1 en 0,01 dB gekozen worden. Het instrument bevat digitale en analoge uitgangen, welke zeer nuttig zijn in testopstellingen.

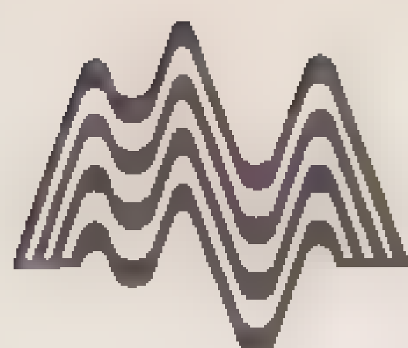
Samenvatting

De belangrijkste metingen aan glasvezelkabels en componenten zijn lichtniveaumetingen, hetgeen zowel bij testopstellingen als geïnstalleerde systemen snel en redelijk nauwkeurig moet kunnen gebeuren. Men heeft hiervoor een optische multimeter ontwikkeld, waarmee samengevat de volgende niveaumetingen worden gedaan.

1. Absoluut in dBm (mW);
2. Relatief met zogenaamde sample en hold methode (dB);
3. Tweekanaals relatief t.o.v. zelf te kiezen referentie (dB).

Aan lichtopnemers om:

1. de gevoeligheid in A/W te bepalen.



(1)

Het Computer Expansie Systeem

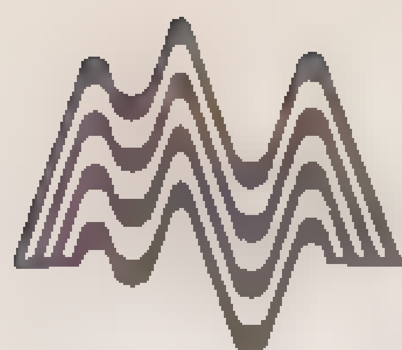
Voeg eens wat extra geheugen en wat meer randapparatuur toe aan uw thuiscomputer, door deze veelzijdige en eenvoudige expansieschakeling te bouwen. Tezamen met de nog te publiceren modulen kunt u een systeem in elkaar zetten dat geheel tegemoet komt aan uw eigen wensen. En u kunt er later veranderingen in aanbrengen indien dit nodig mocht zijn.

Thuiscomputers hebben net als met HiFi het geval is de neiging nogal bescheiden te beginnen (aangenomen dat uw financiën ongeveer met die van ons overeenstemmen) waarna ze zich steeds verder gaan uitbreiden naarmate u een brandende behoefte gevoelt aan méér geheugen, méér I/O, een inter en tenslotte een geluidseffecten generator die het apparaat omtovert in een zingend en dansend electronisch wonder. Om u wat te helpen bij het verbeteren van uw thuiscomputer presenteren we hier een goedkoop en flexibel expansiesysteem dat voor een aantal in Nederland te koop zijnde microcomputers ontworpen is — het gaat om microcomputers die gebaseerd zijn op 6502 en Z80 microprocessoren. Het systeem bestaat uit een hoofdprint en een aantal uitbreidingskaarten die in de hoofdprint gestoken kunnen worden zodra de behoefte rijst. Als u bijvoorbeeld alleen maar een RAM-uitbreiding nodig heeft dan geeft een hoofdprint met vier RAM-kaarten u een extra 32K aan RAM. In dit artikel staan de constructie- en gebruiksdetails van de hoofdprint en de 8K RAM kaart; in een aantal andere artikelen zullen we het hebben over de overige expansiekaarten in kwestie. Dat zal dan een EPROM-programmer worden en een EPROM-kaart voor gebruik met 2516 en 2532 EPROM's met één voedingsleiding; een geluidseffecten print met maximaal drie populaire programmeerbare geluidsgeneratorchips van het type AY-3-8910; een parallelle I/O-kaart met twee 6502's voor bijvoorbeeld een parallelle printer (Centronics) en een goedkope disk interface. Tevens zitten er twee 40-pens IC-voeten bij (SK6 en SK7) en deze staan parallel zodat twee of meer hoofdprinten met elkaar verbonden kunnen worden. Hierdoor kunt u een groot aantal modulaire apparaten gebruiken die minder dan 8K aan geheugen in beslag nemen.

De printen behorende bij dit project zijn doorgeplatineerd en te verkrijgen bij:
WATFORD ELECTRONICS
33-35 Cardiff Road, Watford.
Hertshire, GB.
Of via:
NANTON PRESS B.V.
Onderdelenservice.
Postbus 93,
3720 AB Bilthoven.

Leve het verschil

Uiteraard zijn er verschillen tussen de computers en het expansiesysteem moet in staat zijn zich aan te passen zodat aan verschillende eisen kan worden voldaan. Voor deze toepassing is het belangrijkste verschil de eerste beschikbare vrije geheugenlocatie ter uitbreiding in het geheugen van uw computer. Wil de RAM expansie werken dan moet hij netjes aansluiten op de bestaande RAM. *Tabel 1* geeft voor een aantal veel gekochte computers de eerste vrije locatie aan.
Voor de meer technisch gerichte lezers geven we in het hoofdstuk ***"Hoe het werkt"*** een verklaring van hoe de compatibiliteit tot stand komt. Hier volstaan we door te stellen dat het systeem in staat is door het geheugen verplaatst te kunnen worden ter aanpassing aan de verschillende be-



hoeften van computers. Dit wordt gedaan door op selectieve wijze draadbrugjes te solderen, zoals elders in dit artikel uit de doeken zal worden gedaan.

De bouw

Het beste kunt u een 15W soldeerbout met een fijne punt nemen en 0.7 mm dik soldeer. Soldeer eerst de vier draadbrugjes op hun plaats, waarmee u de juiste locatie in de geheugenkaart van uw computer uitkiest *(zie Tabel 2)*. Soldeer dan de DIL-voetjes op de print en let erop dat u geen kortsluitingen tussen de pennetjes maakt. Hierna komen de vijf randconnectoren en als laatste de keramische condensatoren - deze kunnen op hun plaats worden gehouden bij het solderen door onder de print de draadjes een beetje uiteen te buigen. De print heeft doorgemetalliseerde gaten en het is dus niet nodig dat u een draadverbinding soldeert om twee printkanten met elkaar te verbinden; neem er echter de tijd voor de soldeer dóór het gaatje te laten vloeien, omdat dit een goede electrische doorverbinding verzekert. Nu zijn we klaar met de bouw van de hoofdprint. Volg dezelfde instructies op bij het bouwen van de RAM-kaart. Soldeer eerst de IC-voetjes op hun plaats, dan de 8 keramische condensatoren en hierna zijn we klaar met het bouwen van de RAM-kaart. Steek tenslotte alle IC's in hun voetjes volgens de componenten opstelling.

TABEL 1

Groep	Eerste vrije geheugenlokatie	Computers
1	2000	UK101, Ohio Superboard, 8K PET, Microtan 65
2	4000	16K PET
3	6000	16K TRS-80, 16K Video Genie
4	8000	32K PET

TABEL 2

	Groep 1	Groep 2	Groep 3	Groep 4
Draadbrug W aan:	A	B	C	D
Draadbrug X aan:	B	C	D	E
Draadbrug Y aan:	C	D	E	F
Draadbrug Z aan:	D	E	F	G

Zorg ervoor dat u geen enkel pootje van een IC krom buigt.

Hoe het werkt

De adresbus en een deel van de regelbus van de gastcomputer worden gebufferd door drie 8T95's (IC1-3), wat bidirectionele hex-buffers zijn. Een 74LS138 drie-naar-acht decoder (IC4) is voor het decoderen van de bovenste drie adreslijnen (A13-A15) in blokken van 8K. Hiervan moeten er 4 worden uitgeselecteerd - één voor iedere connector voor een expansiekaart. De vijfde connectorbus is een duplicaat van de vierde bus waardoor we twee expansiekaarten in een blok van 8K kunnen gebruiken. Zo gebruiken de geluidskaart en de parallelle invoer/uitvoer-kaart een klein gedeelte van de 8K die aan een bus is toegewezen en door bus vier te dupliceren kunnen we meer expansiekaarten per keer gebruiken.
De 8K blokken zittten op 0000-1FFF, 2000-3FFF. . . . E000-FFFF (Hex), dus als het systeem zo is opgebouwd dat we op 2000 (groep 1) moeten beginnen, dan moeten we blokken 2 tot 5 gebruiken. Als uw computer in groep 2 zit dan is de eerste vrije locatie 4000 en dan moet u de blokken 3 tot 6 pakken. Evenzo gebruikt u voor groep 3 de blokken 4-7 en voor groep 4 de blokken 5-8.
Eenmaal uitgeselecteerd worden de 8K blokken verder gedecodeerd in 1K blokken door nog eens vier 74LS138's (IC7-10). De bussignalen en deze 1K stukken worden dan naar de expansie connectorbussen gevoerd. Het DD *(Data Direction)* signaal voor gebruik met Ohio Superboards en UK101's wordt tevens opgewekt. De RAM-kaart is heel simpel en bestaat uit 16 2114L 1Kx4 statische RAM's. Ieder stel RAM's wordt uitgeselecteerd door zijn respectieve 1K decode die door de hoofdprint is gegenereerd. Omdat de RAM's slechts vier bits breed zijn, staan ze in paren geschakeld waardoor een breedte van acht bits ontstaat, één volledige byte.

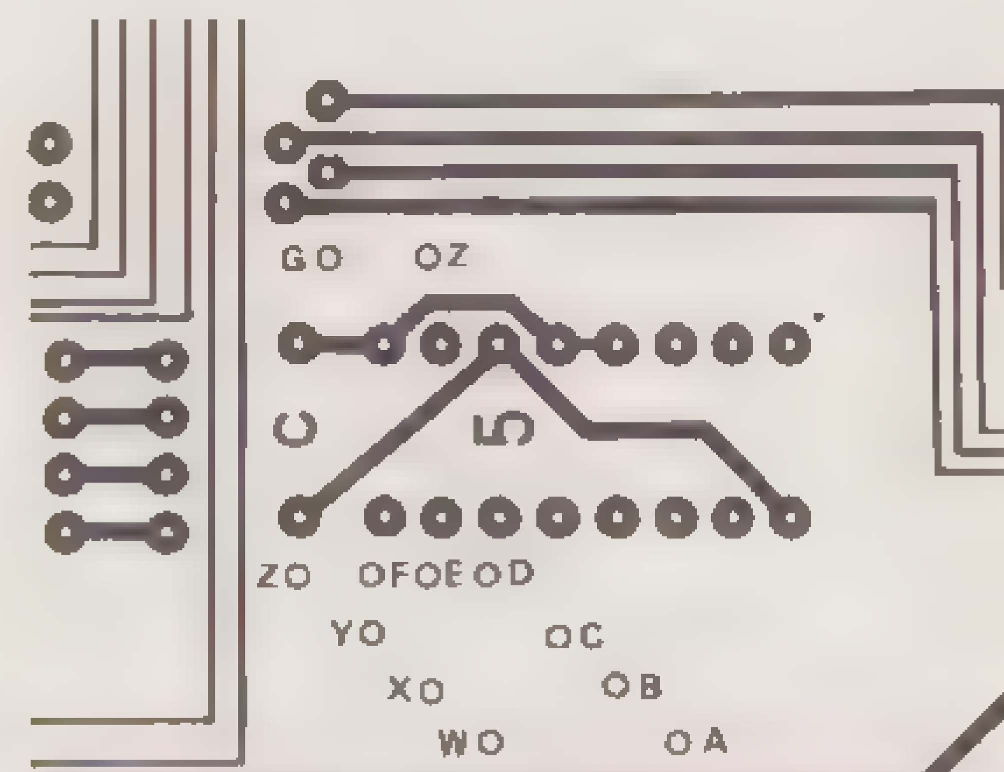




Fig.1. Detail om de verbindingsdraden, de "links" duidelijk aan te geven.

Specificaties

Hoofdprint.
Dit is de hoofdprint van het hele systeem. Er kunnen maximaal vijf expansiekaarten tegelijk worden gebruikt. Bus 5 is een duplicaat van bus 4, waardoor kleinere expansiekaarten gebruikt kunnen worden zonder voor elk een heel blok van 8K in beslag te nemen. De regelbus en de adresbus worden door de hoofdprint gebufferd, maar de data niet, omdat dit reeds door de meeste micro's zelf geschiedt. De voeding is 5V bij 100 mA.

RAM-kaart.
Een statische RAM expansiekaart heeft 16 2114L 300 ns RAM chips. Voeding: 5V bij 650 mA.

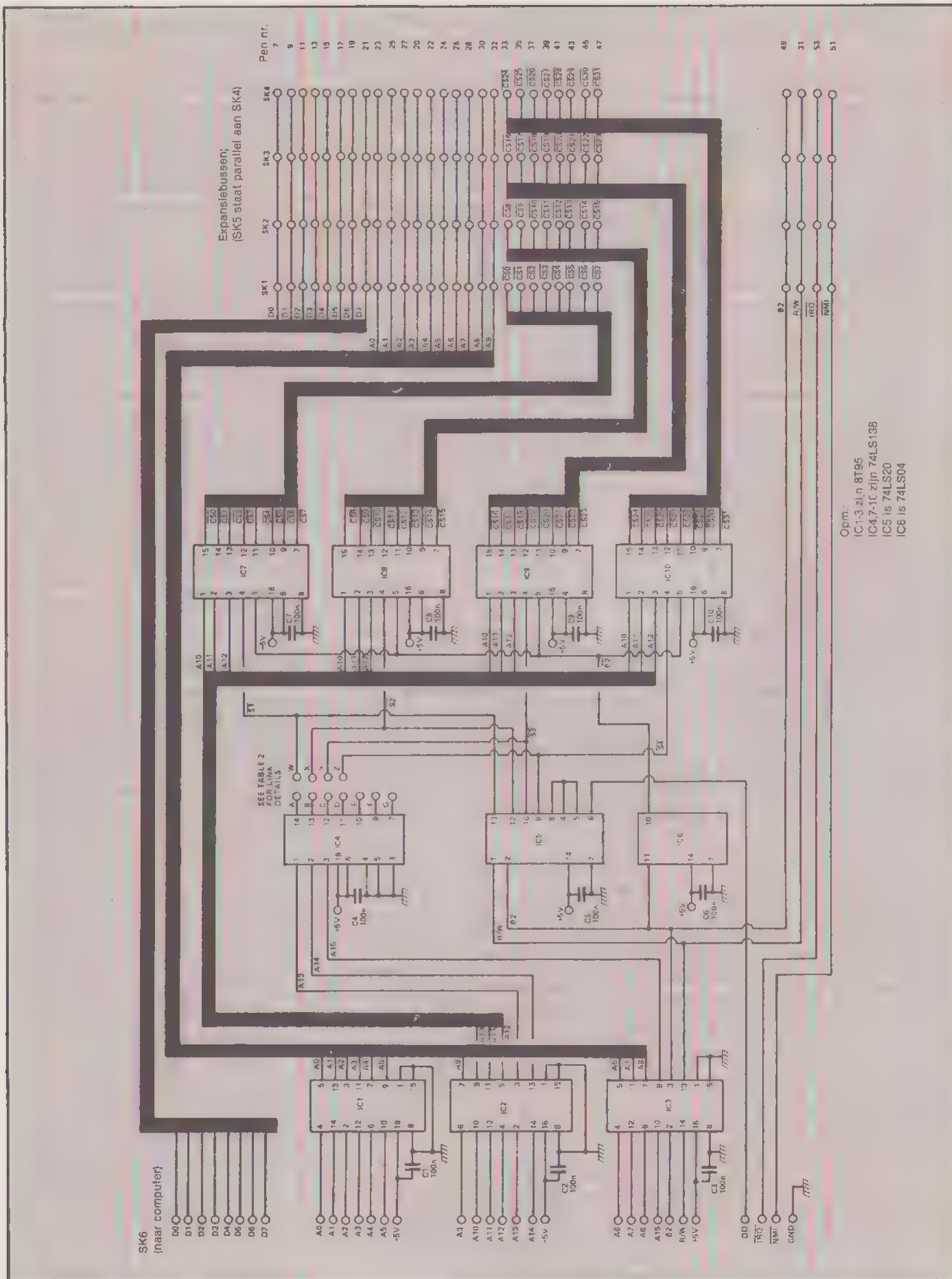
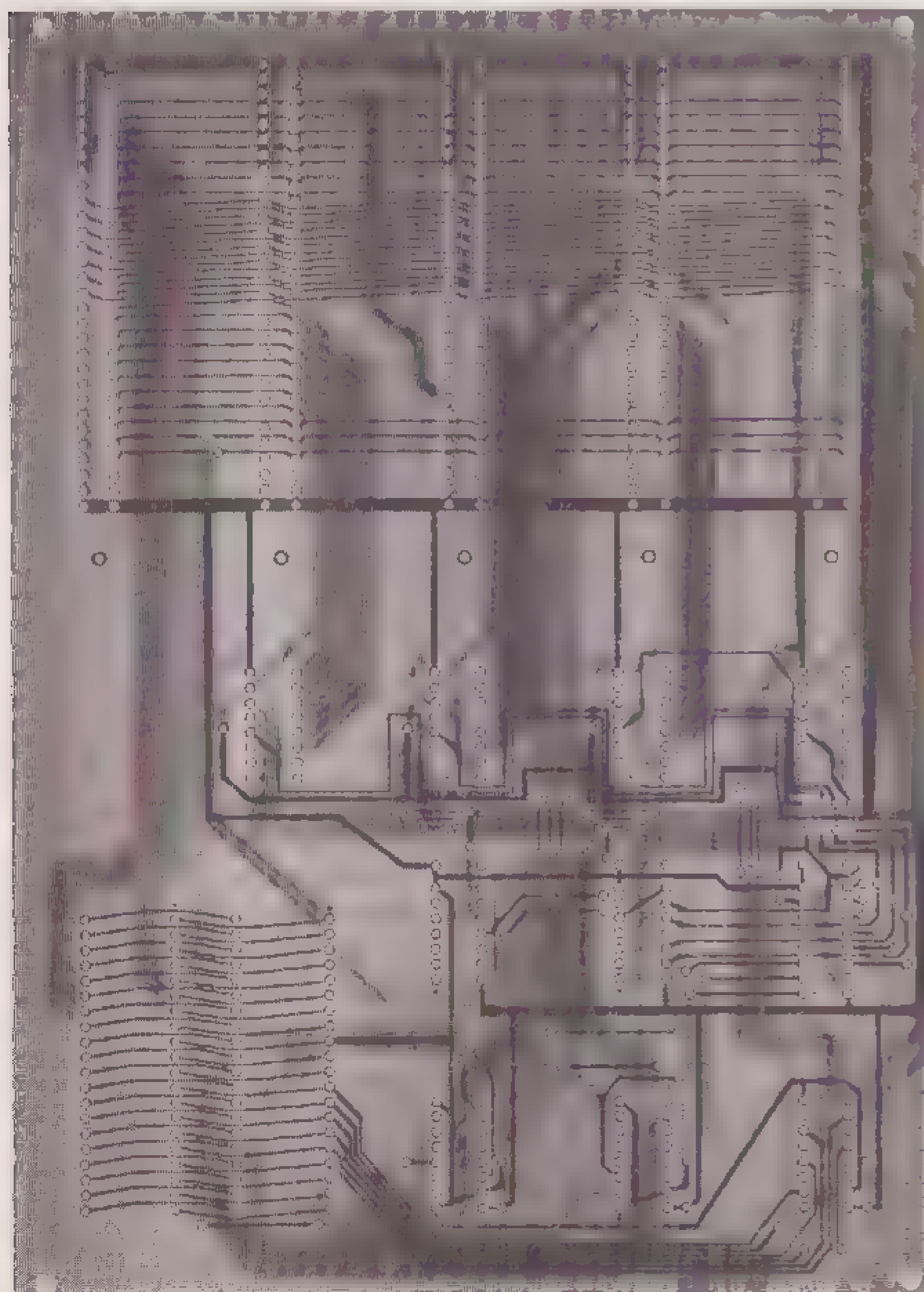
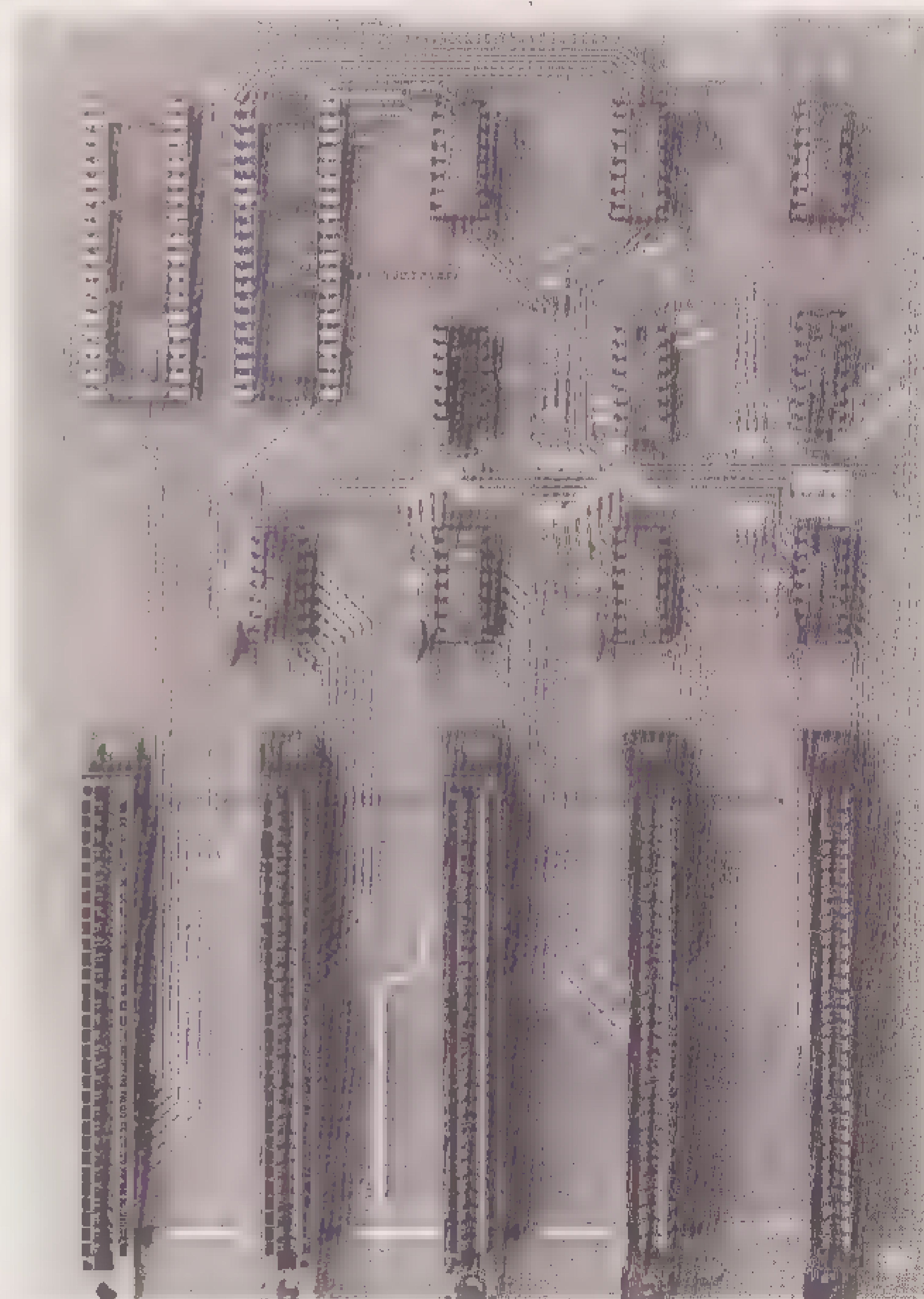


Fig.2. Schakelschema van de hoofdprint. Om grote hoeveelheden kriebelige lijntjes te vermijden, zijn de bussen aangegeven als dikke zwarte lijnen in plaats van met 8 of 16 kleinere lijntjes. SK7 is niet afgebeeld - deze staat gewoon parallel aan SK6 en deze bus is voor verdere uitbreiding.

De componentenzijde van de "moeder" uitbreidingsprint.

Achterzijde van de "moeder" uitbreidingsprint





Gemonteerde "moeder" uitbreidingskaart met de 5 uitbreidingsslots. (Let er op; deze lijken dan wel op "Apple" uitbreidingskaarten, doch dit zijn ze niet. Deze laatste hebben een andere slot-structuur.

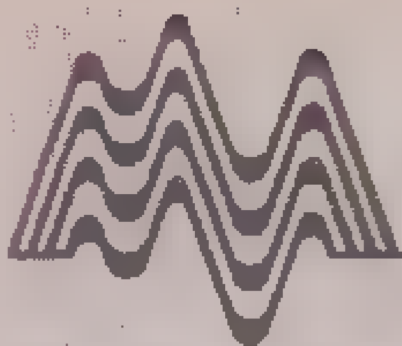


Fig.3. Schakelschema van de 8K RAM-kaart.

TABEL 3

PEN	FUNKTIE	PEN	FUNKTIE	PEN	FUNKTIE
1	IRQ	14	A0	27	A15
2	NMI	15	A3	28	
3	DD	16	A4	29	
4	D0	17	A5	30	
5	D1	18	A6	31	02
6	D2	19	A7	32	R/W
7	D3	20	A8	33	D7
8		21	A9	34	D6
9		22	A10	35	D5
10		23	A11	36	D4
11		24	A12	37	
12	A2	25	A13	38	
13	A1	26	A14	39	
				40	

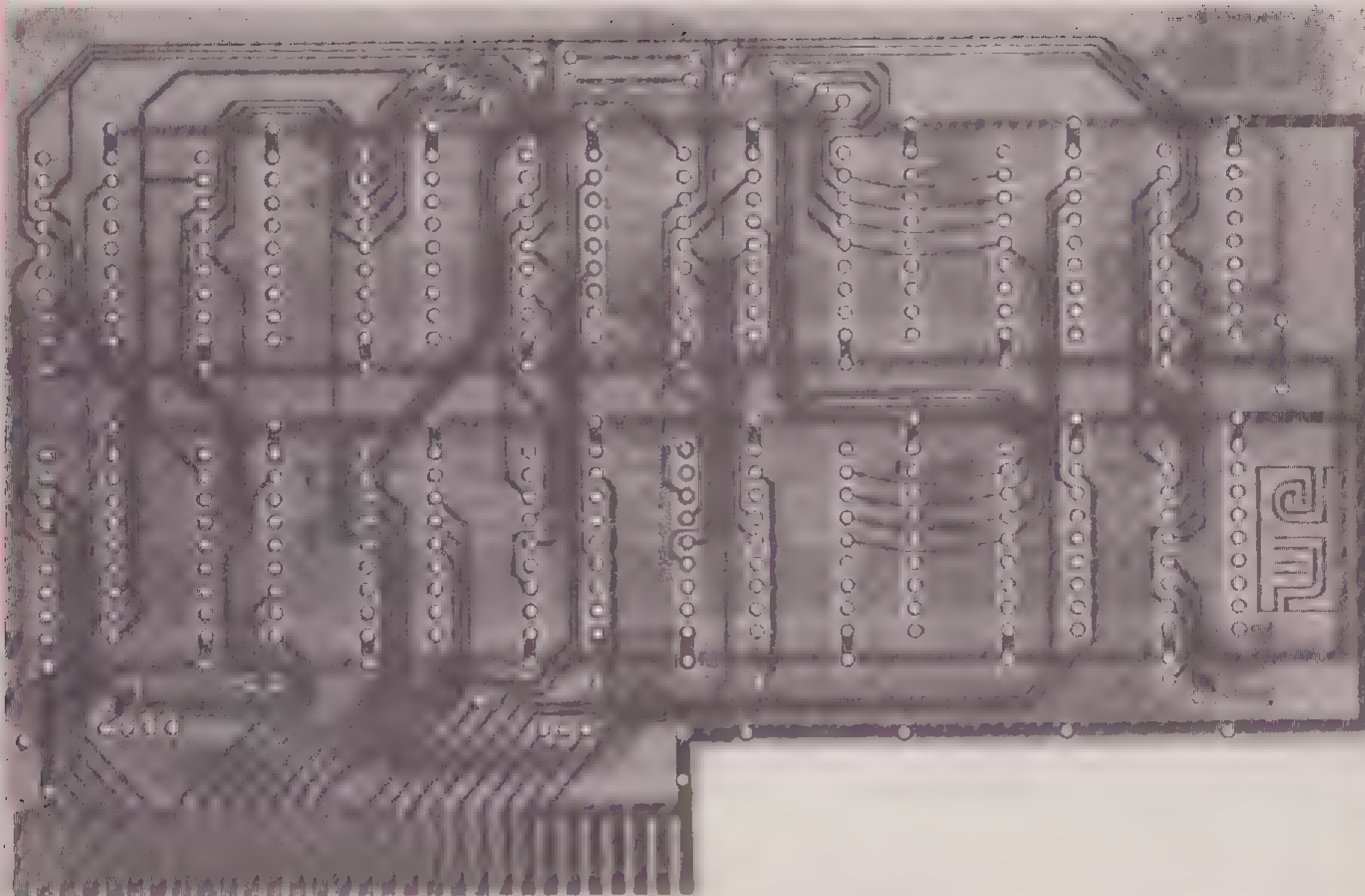
EPROM-kaart.
Voor hetzij 2516 (2Kx8) 5V EPROM's met één voedingslijn of 2532 (4Kx8) 5V EPROM's met één voedingslijn.

PIO-kaart.
Deze print bevat twee PIO-chips voor 32 individuele in- of uitgangen. Twaalf hiervan worden gebruikt voor een Centronics compatibele parallelle printerdriver, voor gebruik met Superboard's of UK101's en de WEMON-chip van Watford. Drie aansluitingen zijn voor gebruik van een lichtpen en nog eens zes voor vermogensuitvoer toepassingen.

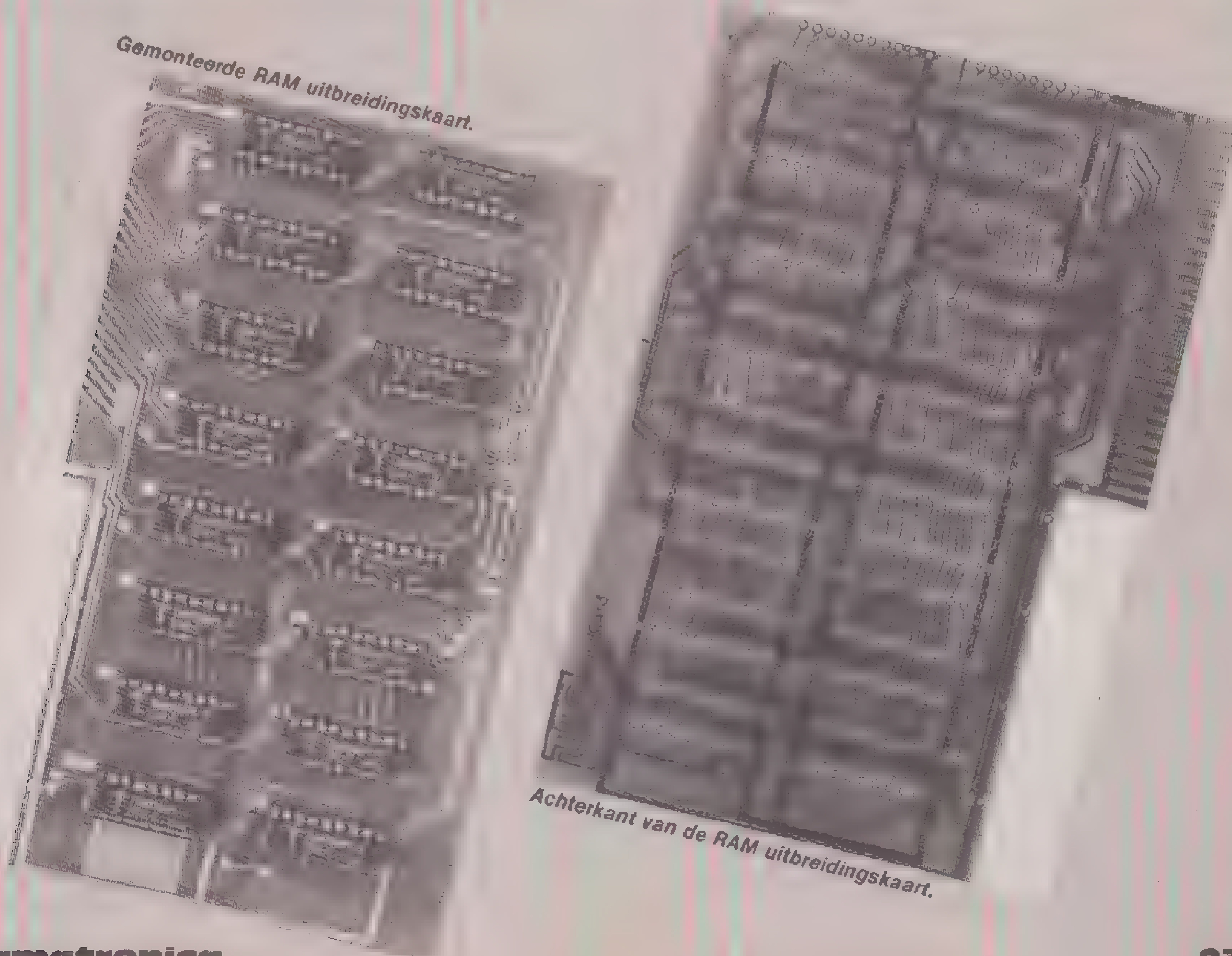
EPROM-programmer.
Voor het programmeren van 2516 of 2532 EPROM's met één voedingslijn voor gezamenlijk gebruik met bovengenoemde kaart.

Geluidskaart.
Plaats voor maximaal drie AY-3-8910 driekanaals geluidschips, waarmee u complexe golfvormen kunt opwekken.

Tot zover deel 1. Volgende maand aansluitdetails voor nog meer apparaten, details van de wijzigingen voor Z80 micro's en het tweede gedeelte van de insteek modulen.

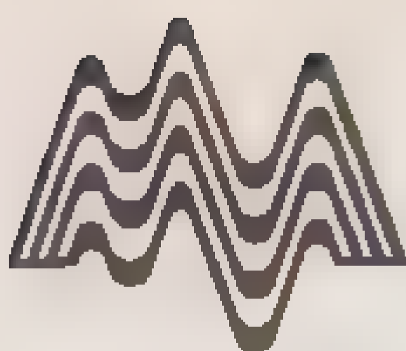


De componentenzijde van de RAM uitbreidingskaart



Gemonteerde RAM uitbreidingskaart.

Achterkant van de RAM uitbreidingskaart.



EXPANSIE	KONNEKTORBUS		PENBEZETTING
+VE	1	2	+VE
+VE	3	4	+VE
+VE	5	6	+VE
BD0	7	[illegible]	+VE
BD1	9	10	+VE
BD2	11	12	+VE
BD3	13	14	+VE
BD4	15	16	+VE
BD5	17	18	
BD6	19	20	BA3
BD7	21	22	BA4
BA0	23	24	BA5
BA1	25	26	BA6
BA2	27	28	BA7
	29	30	BA8
R/$\overline{\text{W}}$	31	32	BA9
$\overline{\text{CS0}}$	33	34	
$\overline{\text{CS1}}$	35	36	
$\overline{\text{CS2}}$	37	38	
$\overline{\text{CS3}}$	39	40	
$\overline{\text{CS4}}$	41	42	
$\overline{\text{CS5}}$	43	44	
$\overline{\text{CS6}}$	45	46	aarde
$\overline{\text{CS7}}$	47	48	aarde
02	49	50	aarde
$\overline{\text{NMI}}$	51	52	aarde
$\overline{\text{IRQ}}$	53	54	aarde
aarde	55	56	aarde
aarde	57	58	aarde
aarde	59	60	aarde

BD0-7	Gebufferde datalijnen
BA0-9	Gebufferde adreslijnen
$\overline{\text{NMI}}$	Non Maskable Interrupt
$\overline{\text{CS0-7}}$	Chip Select lijnen
R/$\overline{\text{W}}$	Gebufferde Read/Write
02	Gebufferde klok
$\overline{\text{IRQ}}$	Interrupt Request

Iedere Chip Select lijn schakelt een blok van 1K in het geheugen. CS0 is de laagste en CS7 is de hoogste in een gebied van 8K voor de betreffende connectorbus.

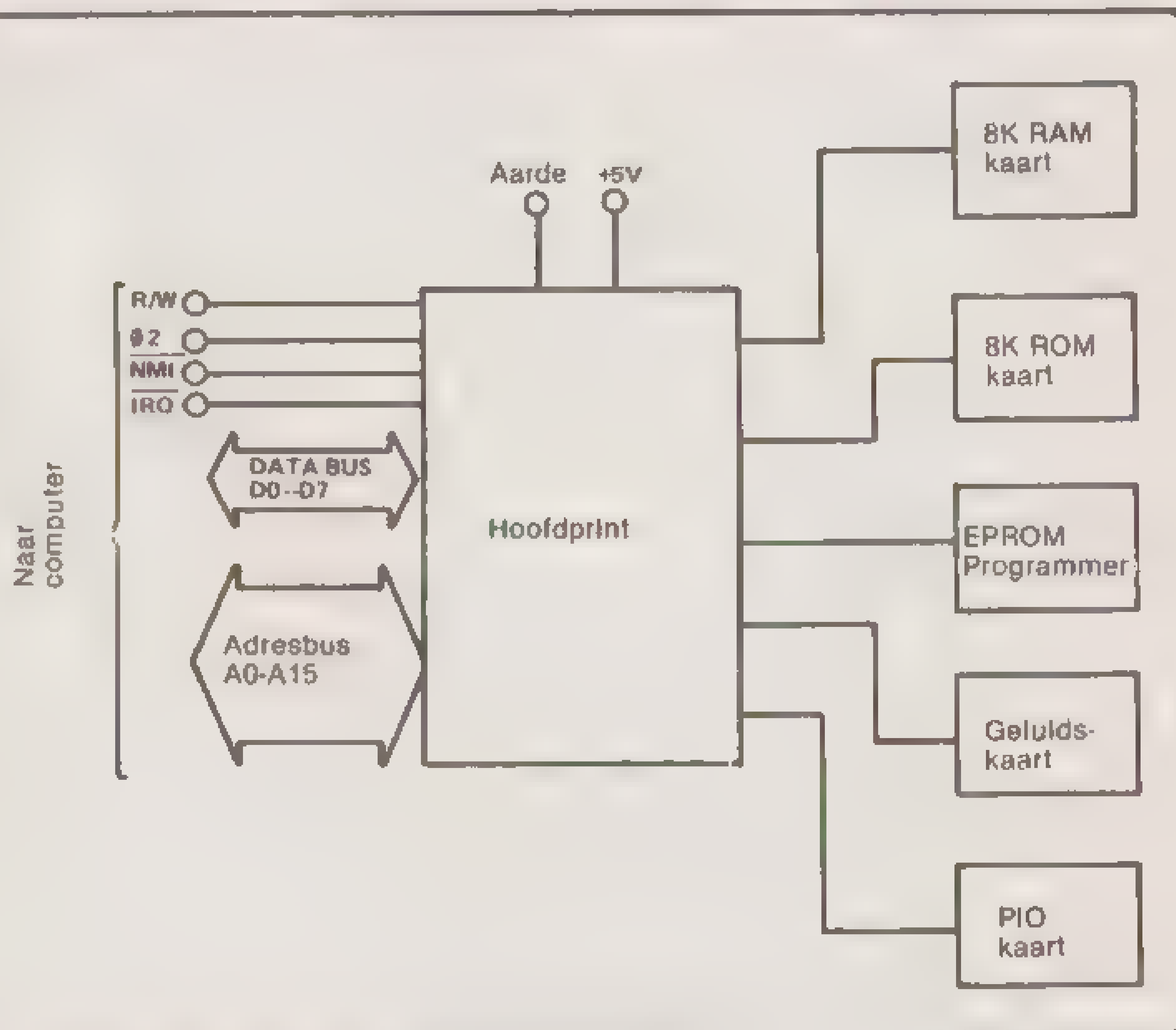
ONDERDELENLIJST

Hoofdprint

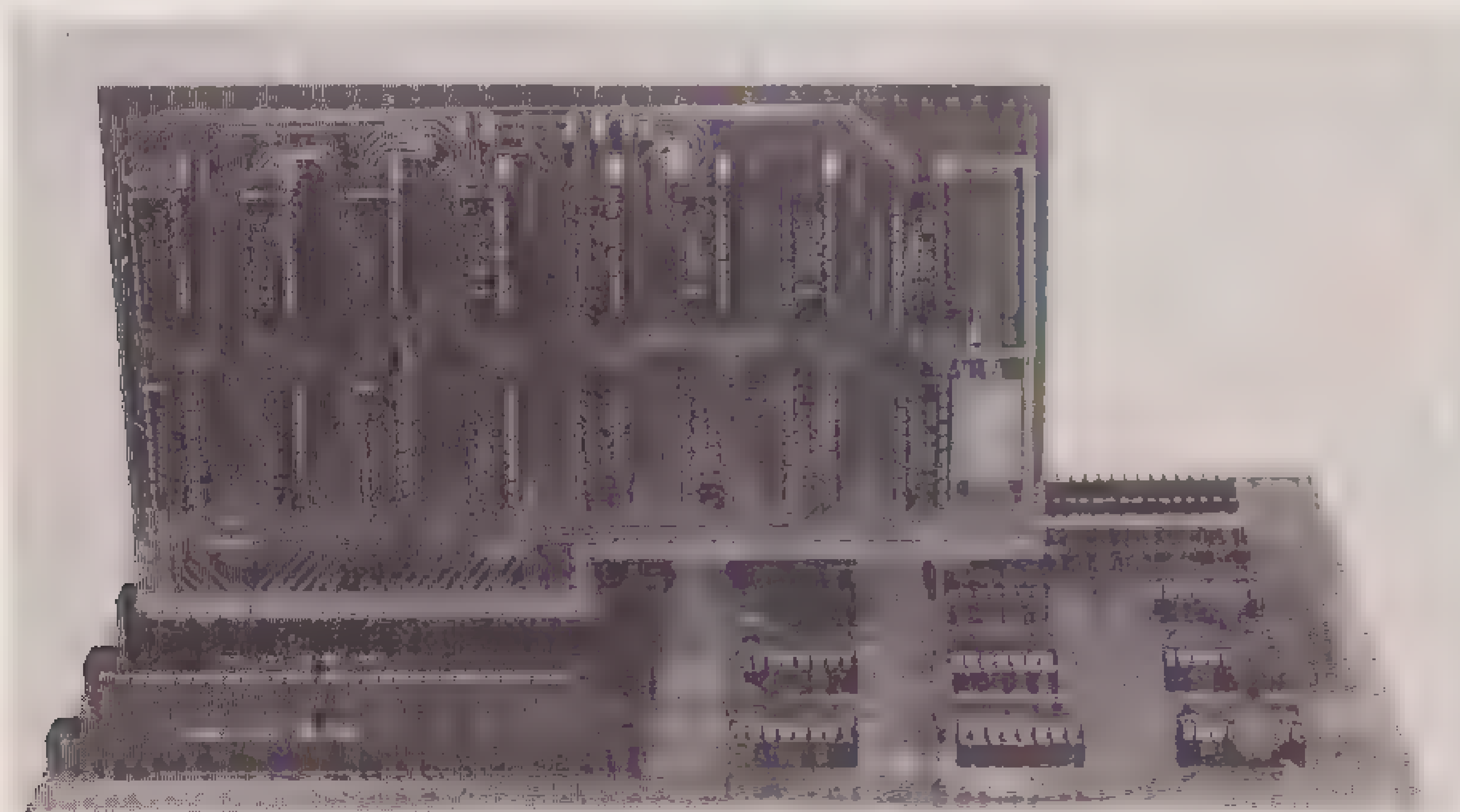
Condensatoren:	C1-10	100n keramisch, schijf
Halfgeleiders:	IC1 - 3	8T95
	IC4, 7-10	74LS138
	IC5	74LS20
	IC6	74LS04
Diversen:	SK1,2	40 pens DIL-voet
	SK3-7	2 x 30 1/10 inch randconnectoren
	Dubbelzijdige print; DIL-voetjes voor de IC's; print ondersteuningssysteem, enz.	

RAM-KAART

Condensatoren:	C1-8	100n keramisch, schijf
Halfgeleiders:	IC1-16	2114L
Diversen:	Dubbelzijdige print; DIL-voetjes voor IC's.	



Blokschema van het volledige systeem.



Links. De 8K RAM-module in SK1 op de hoofdprint gestoken. Naar behoefte kan men in iedere bus een andere systeemprint steken.

BERGSOFT ZALTBOMMEL
electronica componenten

74LS04	f 0,90	2114 300 NS	f 4,85
74LS20	f 0,85	2114 200 NS	f 6,25
74LS138	f 1,70	4116 200 NS	f 5,27
8T95	f 5,75	2732 EPROM	f 18,75
IC VOETEN LAAG MODEL		2716 EPROM	f 15,95
14p Texas Instr.	f 0,40	6502	f 23,80
16p Texas Instr.	f 0,50	6520	f 14,95
24p Texas Instr.	f 0,75	6522	f 22,85
40p Texas Instr.	f 1,04	6532	f 29,85

Bestellen: telefonisch of een briefkaart sturen aan Bergsoft — Zaltbommel, postbus 98, 5300 AB Zaltbommel. Prijslijst **f 2,—**. Bij order gratis.
Leveringen: Onder rembours alléén de kosten daaraan verbonden of bij vooruitsturen (getekende) betaalkaart c.q. cheque, postzegels bijsluiten. Teveel retour. Order boven **f 150,—** en beneden een gewicht van 1 kg geen extra kosten. Ons bedrijf is telefonisch bereikbaar onder 04180 - 4749 van 9.00 tot 20.00 uur van maandag t/m vrijdag. Zaterdag van 9.00 tot 17.00 uur.
Adres: Bloemkeshof 80, Zaltbommel.



KRISTALLEN

voor professionele- en amateurtoepassingen.
Specificatie vlgs MIL-C-3098-E of eigen opgave.

verscheidene frekwenties op voorraad
spoedopdrachten binnen 24 uur mogelijk

bel/schrijf voor meer informatie

RIJFF KWARTS TECHNIEK

Appelstraat 76
2564 EH den haag
070-254230



Micro Reparatie Centrum

voor alle merken microcomputers

Apple, Commodore, Northstar, Osborne, Sharp, Superbrain, Tandy, e.a.

Vandaag brengen, morgen halen.

Tegen uiterst billijke vaste tarieven!

Meer informatie?
Bel (020) 582 2303

Kompleet in service van mini-, micro-computers en terminals in de Benelux.

S.83.02

geveke
electronics service

Geveke Elektronica bv,
Kabelweg 55, Amsterdam. Nabij afslag S 102 van A 10 resp. A 8.

computershop*

Hogewoerd 166 - 2311 HW Leiden - Tel.: 071-126659

Speciaal voor de computerfans onder u heeft Computershop de volgende aanbieding:

- BBC/B 32K 2.465,25
- Acorn Atom 8 + 2K incl. FP-ROM en voeding .... 1.099,—
- Acorn Atom geb. 8 + 2K .... f 895,75
- Acorn Atom kit 8 + 2K .... f 783,75
- Sinclair ZX-82 incl. 16K RAMpack, ZX printer, 5 rollen papier en 5 softwarecassettes .... f 1.099,—
- Sinclair ZX-81 incl. 16K RAMpack, Ned. handl. en 6 softwarecassettes .... f 595,—
- Sinclair ZX-81 .... f 379,—
- Acorn Atom diskdrive incl. controller, L-bus bufferkit en voeding .... f 2.199,—
- Microline 80 printer 80 tps .... f 1.100,—
- Zenith ZVM-121-E monitor 12" groen .... f 350,—
- Cassetterecorder ITT/SL500 .... f 145,—
- BBC/B softwarepakketten, vanaf .... f 49,50
- Acorn Atom softwarepakketten, vanaf .... f 29,50
- Sinclair softwarepakketten, vanaf .... f 25,—
- Diskettes in doos à 10 stuks .... f 99,—
- Datacassettes à 5 stuks .... f 22,25

Tevens leveren wij voor alle bovengenoemde computermerken de benodigde **uitbreidingen, supplies** en **literatuur!**

Genoemde prijzen zijn **incl. BTW.** Deze aanbieding is geldig t/m 31 maart 1983, echter zolang de voorraad strekt.

Wij zijn natuurlijk bereid u van advies te dienen bij de aanschaf van uw computer, dus belt of schrijft u gerust voor nadere informatie; of, wat nog beter is, komt u even langs!

Bestel-/betaalwijze:

1. Bij vooruitbetaling op postgiro 4312740 t.n.v. Al Nederland Computers B.V. te Leiden, o.v.v. Computershop + artikel van uw keuze.
2. Onder rembours. U betaalt aan de (post)bode.

* Computershop is evenals Al Nederland Computers B.V. een onderdeel van Brandt Automatisering B.V.

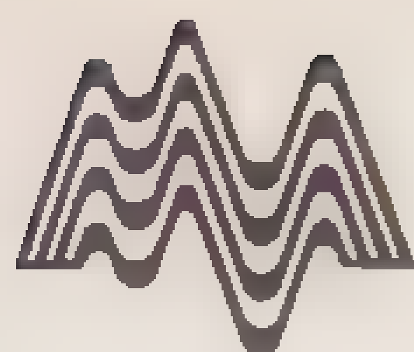


Zend mij: **BESTELBON**

☐ .... f ....
☐ .... f ....
☐ .... f ....
■ Verzend- & administratiekosten f 10,—

Het totaal bedrag ad. f ....
☐ is overgemaakt per postgiro
☐ betaal ik aan de (post)bode
S.v.p. duidelijk aangeven wat u wenst te bestellen en via welke betaalwijze.
Naam: ....
Adres: ....
Postcode: .... Woonplaats: ....
Tel.: .... Handtekening:

....



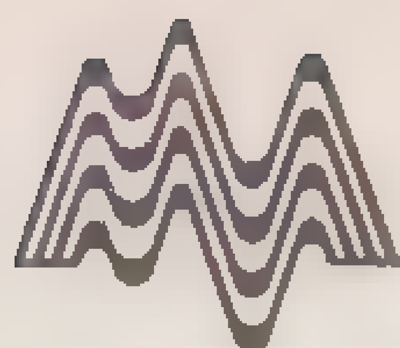
(2)

Digitale signaal-bewerking

door:
Ir. J. Bouwens,
Amstelveen.

In het eerste artikel over digitale signaalbewerking werd in algemene bewoordingen gesproken over de verschillende aspecten van deze relatief nieuwe tak van wetenschap. In dit nummer willen we ingaan op een actuele toepassing namelijk spraakverwerking.

Bij de analyse en de reproductie van spraaksignalen met behulp van digitale rekentuigen wordt gebruik gemaakt van een scala van, voor digitale signaalbewerking representatieve, signaalbewerkingsalgorithmen. Dat is voor ons de aanleiding geweest om juist dit onderwerp wat verder uit te diepen. Wanneer we spreken van de reproductie en opslag van spraaksignalen met behulp van de computer dan kunnen we twee methoden onderscheiden.
Digitalisatie van een spraaksignaal is een methode waarbij een analoog signaal naar een getallenrij wordt omgezet. Het signaal wordt bemonsterd met een zekere regelmaat die de *bemonsteringsfrequentie* wordt genoemd. Vervolgens worden de grootten van de monsters als digitale getallen weergegeven. Deze getallenrij is de gedigitaliseerde spraak. Eventueel kan de rij nog gemoduleerd worden om het signaal economischer op te slaan. Hier komen we later nog op terug.
De andere methode is de synthese methode. Nadat het signaal gedigitaliseerd is, wordt het geanalyseerd en parameters worden verkregen waarmee het signaal weer gesynthetiseerd kan worden. Om spraak te digitaliseren is het niet noodzakelijk kennis te hebben van de bron *(de mens)*. Het enige wat we moeten weten is welke frequenties in het signaal voor kunnen komen. De wiskundige *Nyquist* heeft aangetoond dat we een signaal moeten bemonsteren met een frequentie die minstens twee maal zo hoog is als de hoogste frequentie die we in het signaal aantreffen. Dan is het mogelijk het signaal volledig uit zijn bemonsteringen te reconstrueren. Dus als we het spraaksignaal met een laagdoorlaatfilter met een kantelfrequentie van 5 kHz filteren dan kunnen we het signaal vervolgens met 10 kHz bemonsteren. (Ter vergelijk, een telefoonsignaal wordt bij 3400 Hz afgefilterd.) Wanneer we tien bits getallen gebruiken dan hebben we voor een seconde spraak 10 k * 10 bit = 100 kbit geheugenruimte nodig. Oftewel 13 kbyte.
In het voorgaande werd reeds genoemd dat moduleren van de getallenrij besparing van geheugenruimte kan opleveren. Bij deltamodulatie bijvoorbeeld worden de getallen niet zelf opgeslagen, maar wordt alleen aangegeven of opeenvolgende getallen in grootte toe- of afnemen. De bemonsterfrequentie dient dan wel groter te zijn dan tweemaal de hoogste frequentie. Deze bemonsterfrequentie hangt nu ook af van de dynamiek in het signaal. Deltamodulatie kan ook eenvoudig in hardware uitgevoerd worden, dat scheelt een A/D-omzetter ***(zie figuur 1)***.
De modulator is een systeem met een negatieve terugkoppeling. De comparator neemt waar of het analoge spraaksignaal A groter of kleiner dan het teruggekoppelde signaal B is. Het uitgangssignaal van de comparator wordt door een flip-flop geklokt en vormt het digitale signaal C.



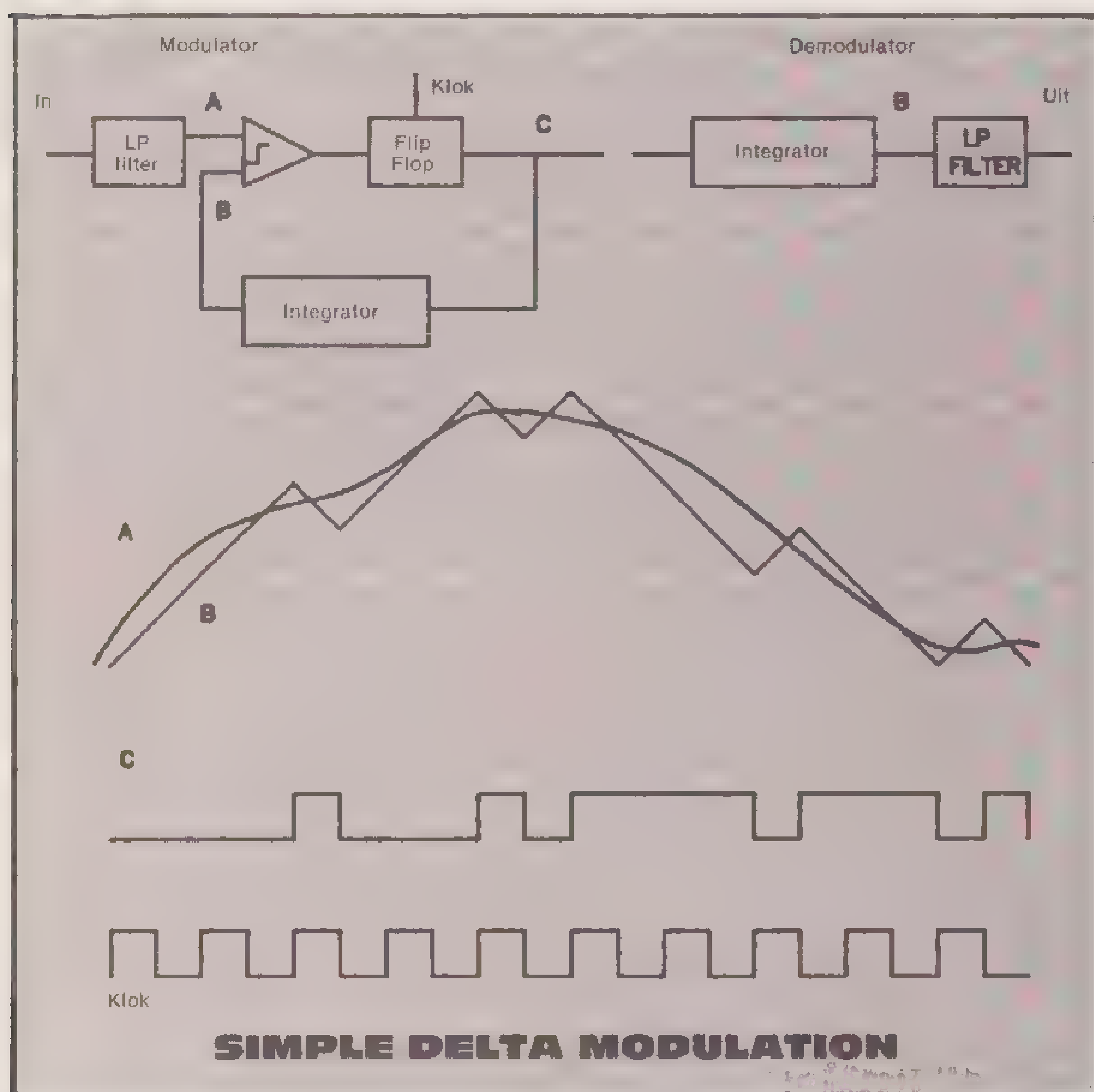


Fig.1. Bij deltamodulatie wordt het spraaksignaal A benaderd met signaal B. In de computer kan dit signaal B gecodeerd worden als een reeks enen en nullen C.

Dit signaal wordt geïntegreerd en terug naar de comparator geleid. Een identieke comparator zit in de demodulator en produceert daar signaal B dat na filtering bij benadering het oorspronkelijke spraaksignaal weer oplevert. De nullen en de enen in het C signaal zijn respectievelijk commando's voor de integrator om omhoog of omlaag te gaan. De helling waarmee dit gebeurt ligt vast. Een variant op dit principe, waarbij de helling steiler wordt telkens als er drie opeenvolgende nullen of enen in signaal C zitten, heet ***Continuously Variable Slope Delta, CVSD.*** Deze modulatievorm is de meest populaire vorm van digitalisatie van spraak. Bij dezelfde bemonsterfrequentie als deltamodulatie kan CVSD een signaal met grotere dynamiek aan. Oftewel bij dezelfde reproductiefrequentie en dientengevolge met minder geheugenruimte. Een typische waarde voor de bemonsterfrequentie waarbij nog een redelijke reproductiekwaliteit haalbaar is, is16 kHz. Het signaal C is slechts een bit breed, dus een seconde spraak kan in 16 kbit opgeslagen worden. Oftewel 2 kbyte. Wanneer we dat met directe digitalisatie vergelijken is de besparing evident.

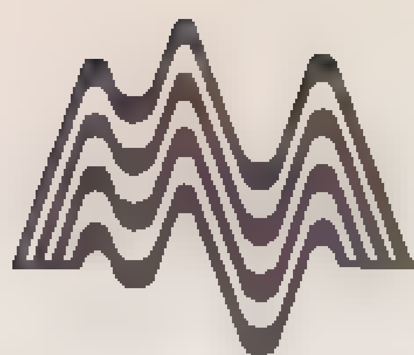
Synthese

De digitalisatie houdt zich niet bezig met de bron van het signaal en speelt zich voornamelijk af op de grens van analoge- en digitale signalen. Heel anders is het gesteld met de synthese van spraaksignalen. Voordat we verder gaan met de beschrijving van de synthese is het zaak de fysiologische achtergronden eens nader te bekijken.

In ***figuur 2*** is een model van het menselijk spraakvormingssysteem afgebeeld. De spieren van de longen zetten de stembanden *(vocal cords)* onder druk. Door nu de stembanden meer of minder te spannen komt de ontsnappende lucht in trilling *(pitch).* Deze pitch resoneert in de mondholte *(nasal tract)* als het velum geopend is. Bij de mond en de neus resulteert dat in twee golffronten die samen de klank vormen. De mondholte is een non-uniforme acoustische buis, die bovendien in de tijd verandert van vorm. De vormverandering wordt hoofdzakelijk met behulp van de lippen, kaak, tong en velum gerealiseerd. Bij neusklanken wordt het velum geopend en de neus vormt een extra acoustische buis die bijdraagt in de vorming van die klanken, zoals */m/, /n/ en /ng/.* Klankloze geluiden zoals de */f/ of de /s/,* worden gemaakt door de stembanden open te houden en de lucht vrijelijk te laten passeren. Vervolgens worden de lippen, tong en tanden gebruikt om in de lucht turbulenties te veroorzaken die de gewenste effecten moeten opleveren.

In figuur 2 is een spraaksignaal getekend met daaronder de fonetische beschrijving. Daarin is goed het verschil te zien tussen signalen die responsies zijn op de pitch frequenties, te herkennen aan de zich min of meer herhalende patronen en anderzijds de klankloze responsies die een ruisachtig karakter hebben.

Het is de mens eigen om niet meer moeite te doen dan strikt noodzakelijk. Het maken van een wiskundige beschrijving van het bovenstaande model zou ons te ver voeren van ons doel. We willen in staat zijn spraak te reproduceren dat goed verstaanbaar is, maar kosten en moeite dienen zoveel mogelijk gespaard te worden. We vereenvoudigen het model daarom door mond- en neusholte als 1 buis te beschrijven. Deze buis verdelen we in een aantal uniforme secties die onderling even lang zijn. De secties zijn hard, dus er treedt geen verlies op tengevolge van vibraties van de wand. De grootte van een sectie is de gemiddelde grootte van de overeenkomende echte non-uniforme sectie. De zo verkregen buis noemen we voor het gemak maar de acoustische buis 1/A(t) ***(Acoustic tube, figuur 3).*** A(t) wordt het *inverse filter* genoemd. A(t) verandert met de tijd. Op de wiskundige beschrijving komen we later nog terug. E(t), *de exitatie,* is de drijvende functie van het model. E(t) stelt dus de trilling veroorzaakt door de stembanden voor, de pitch of bij klankloze geluiden is E(t) de ruis. S(t) is *het resulterende spraaksignaal.* Deze signalen en filterfuncties zijn van het analoge type. In de computer hebben we te maken met discrete tijdssignalen, getallenrijen A(z), E(z) en S(z). Tijd heeft eigenlijk geen betekenis meer.



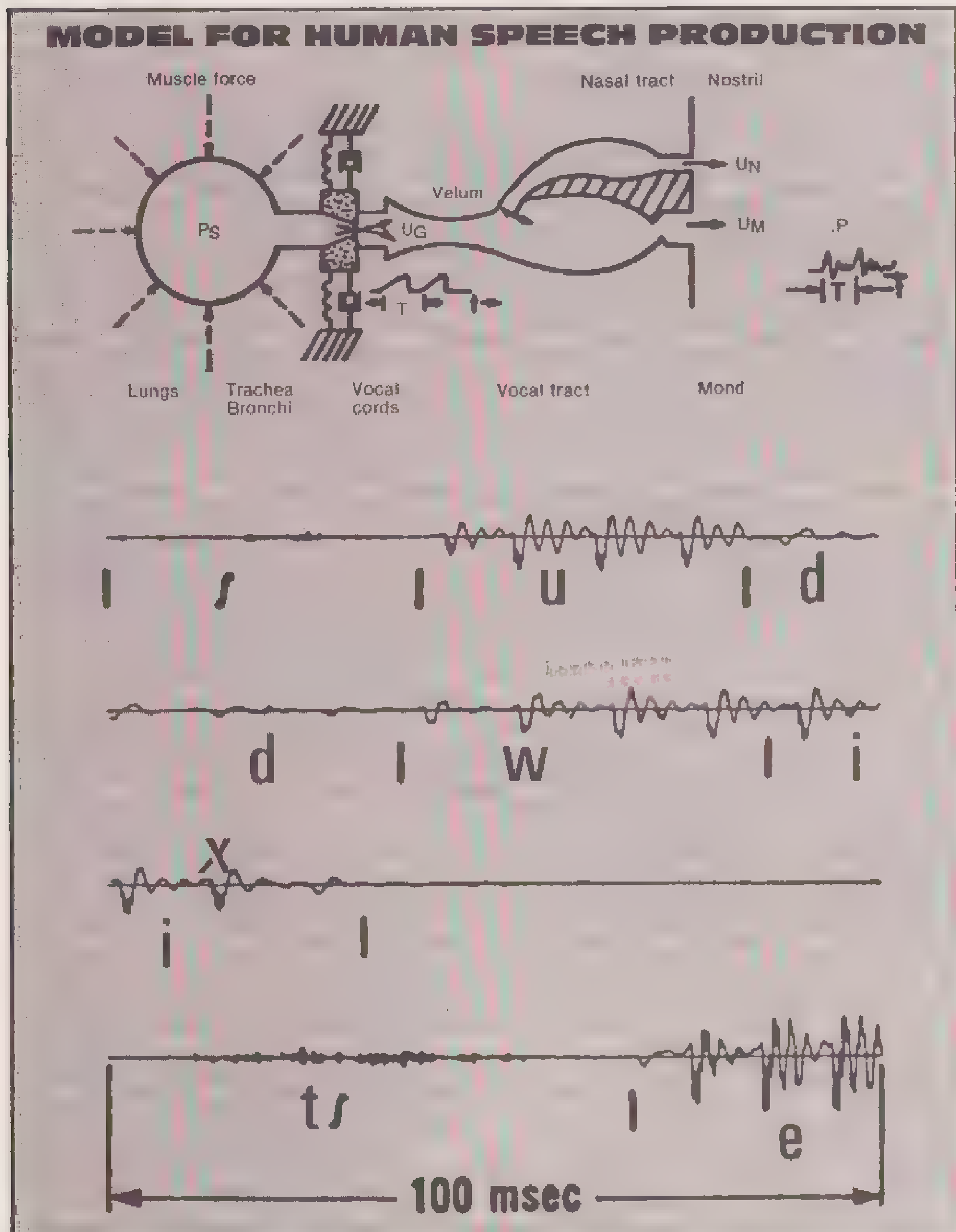


Fig.2. De longspieren brengen de lucht in de longen onder druk. Ontsnappende lucht wordt via de stembanden in trilling gebracht of vrijelijk doorgelaten. In de mond- en keelholtes wordt de trillende lucht gemoduleerd om bij de lippen klinkende of klankloze geluiden te vormen.

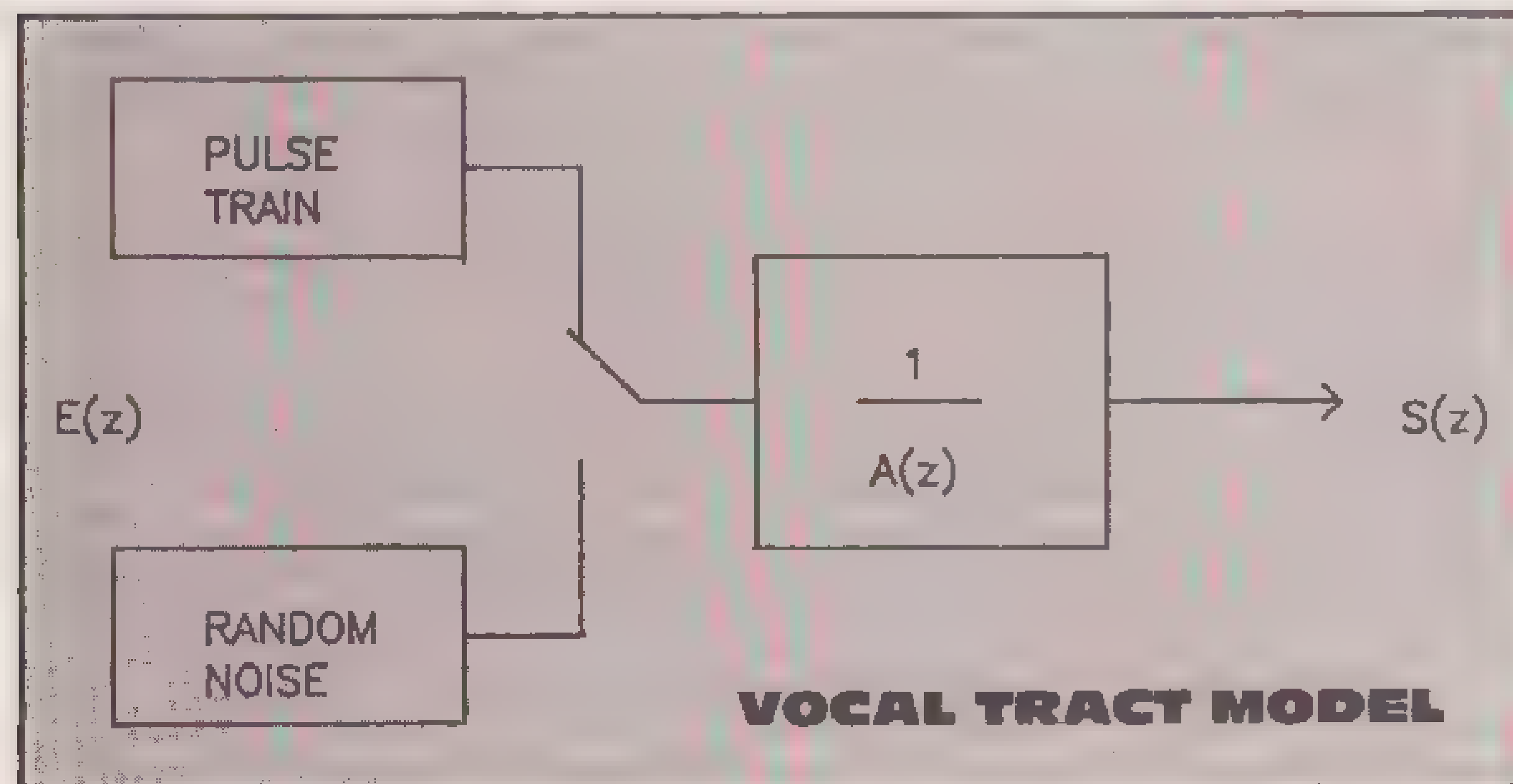


Fig.4. Het blokschema geeft aan dat afhankelijk van de te produceren klanken een ruisbron of een pulstrein als exitatie gebruikt kan worden.

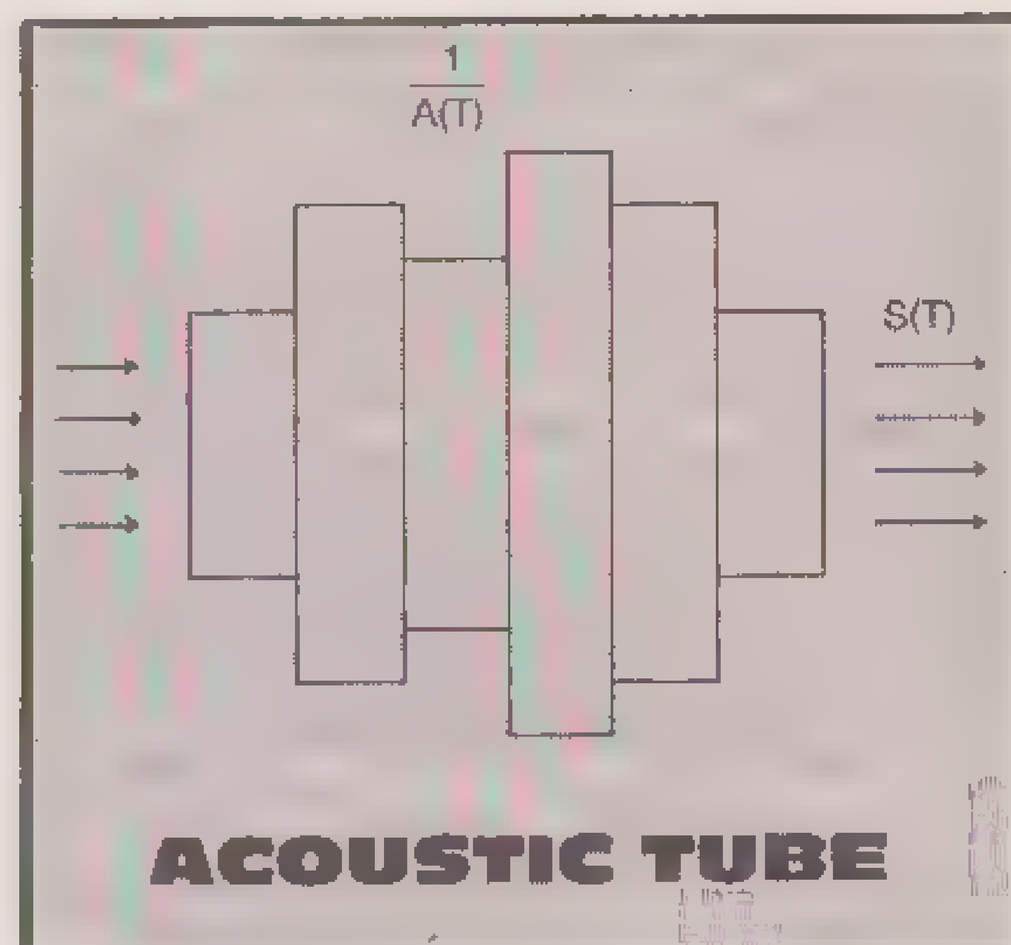


Fig.3. De acoustische buis bestaat uit een serie uniforme secties van gelijke lengte.

Zie ook het artikel in het vorige nummer. Ons rekenmodel gaat er dan uitzien als in ***figuur 4** (Vocal Tract Model).* De pitch kan worden gesimuleerd met een pulstrein. Maar we kunnen ook ruis aan het model toevoegen door random getallen aan te bieden. In formule ziet het synthesemodel er zo uit:

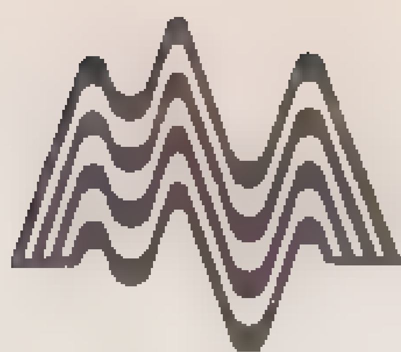
$$S(z) = E(z) / A(z)$$

Het genereren van de getallenrij S(z) uit E(z) en A(z) is de spraaksynthese.

Maar voor we spraaksynthese kunnen doen, moeten we eerst de spraak analyseren en E(z) en A(z) bepalen. Dus het originele signaal S(t) bemonsteren en zo de getallenrij S(z) vormen. Om dan met analysealgorithmen E(z) en A(z) te berekenen. De getallenrij A(z) beschrijft de vocal tract. Door het uitgangssignaal te analyseren is het dus mogelijk een beschrijving van de bron te verkrijgen. Analoog aan het synthesemodel kunnen we een analysemodel formuleren:

$$E(z) = A(z) \; . \; S(z)$$

Dit is het moment om even stil te staan en het een en ander in een wat breder perspectief te plaatsen. Tot op dit moment leek het erop dat dit artikel over spraak ging. Dat is ook wel zo, maar ongemerkt werd eigenlijk een wat algemener probleem aangesneden. De opzet van dit artikel is niet in de eerste plaats de lezer te interesseren voor kunstmatige spraakgeneratie, maar het ligt meer in onze bedoeling de lezer te informeren over het soort problemen welke met digitale signaalbewerking nader tot een oplossing gebracht kan worden.



We hebben gezien dat het mogelijk is eigenschappen van een medium te bepalen door een signaal te analyseren. Het is dus niet nodig om het medium, in dit geval de mondholte, zelf te onderzoeken om inzicht in de eigenschappen te verkrijgen. Nu we dit weten kunnen we allerlei zaken gaan onderzoeken op een niet destructieve wijze. Of als het te onderzoeken object een mens is, kunnen we pijnloos een diagnose maken. We moeten het medium exiteren of gebruikmaken van een reeds aanwezige exitatie, bij spraaksignalen is dat dus de stembandtrilling. Op deze manier kunnen we 'kijken' op plaatsen waar we vroeger niet of moeilijk konden komen. Bijvoorbeeld bij bodemonderzoek wanneer we geïnteresseerd zijn in de gelaagdheid van de bodem dan brengen we de aardkorst in trilling door middel van een explosie. Schokgolven worden teruggekaatst door de verschillende lagen, vervolgens zetten we ze om in electrische signalen voor digitale analyse. Digitale signaalbewerking is dus een geweldig krachtige diagnosetechniek. Op diverse wetenschappelijke terreinen heeft men dit ook onderkend, maar tot dusver heeft deze signaalbewerkingsvorm het grote publiek nog niet bereikt. Dit is niet zozeer te wijten aan het specialistische karakter, maar meer aan het ontbreken van rekencapaciteit en voorlichting. Maar laten we niet te hard van stapel lopen en aan de hand van spraaksynthese eens wat berekeningen maken. Dan zal duidelijk worden wat er in de practijk mogelijk is met digitale signaalbewerking. Wanneer we over een getallenrij spreken bijvoorbeeld T(z) dan bedoelen we de rij factoren in de z-transformatienotatie:

$$T(z) = p.z^{-0} + q.z^{-1} + r.z^{-2} + ...$$

waarbij p, q en r de waarden van T(z) zijn op t = 0, t = 1 en t = 2 enz. Een volledige uitleg van deze notatie valt buiten de scoop van dit artikel, hiervoor verwijs ik naar de literatuurlijst. Bovendien is het niet noodzakelijk een volledig begrip van deze materie te hebben om tot de essentie van het onderhavig onderwerp door te dringen. Er bestaan vele manieren om de overdrachtsfunctie 1/A(z) van de mondholte te beschrijven. Daar we in het voorgaande de nadruk op de analyse van het medium, hier dus de mondholte, hebben gelegd, kiezen we voor onderstaande methode.
De analyse van de mondholte valt bij deze methode uiteen in de analyse van de afzonderlijke secties. Elke sectie wordt bepaald door twee factoren. De verzwakking die het stembandsignaal ondergaat in een sectie wordt beschreven met de dempingsfactor. Met behulp van deze twee factoren kunnen we de overdrachtsfunctie van een sectie m bepalen:

$$1/Am(z) = 1/(1 + az^{-1} + bz^{-2})$$

Hier weergegeven voor de liefhebbers van de z-transformatienotatie. De verzwakking wordt bepaald door 'b', 'a' wordt door beide factoren, verzwakking en resonantie frequentie gevormd. De bewerking die we met

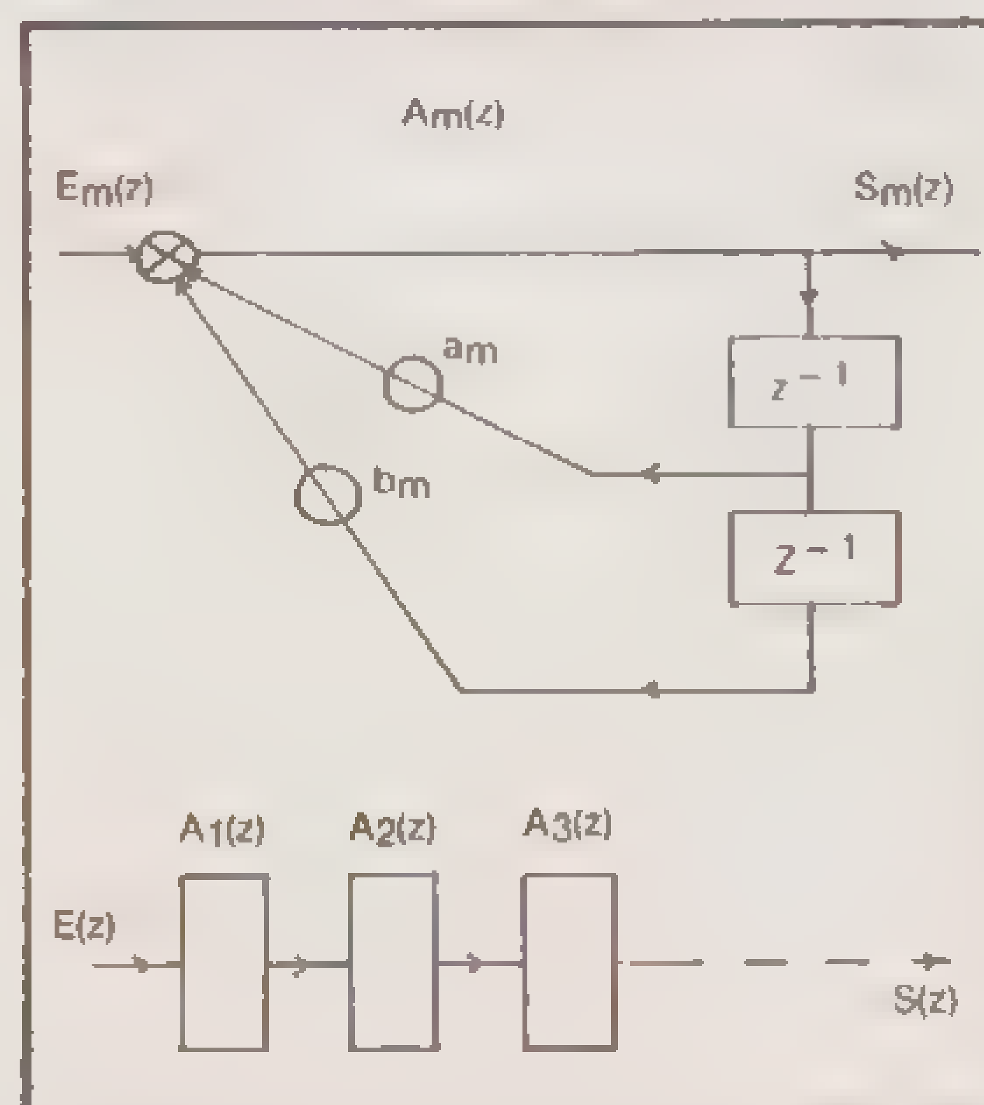


Fig.5. Het totale inverse filter is opgebouwd uit secties met twee vertragingselementen (geheugenplaatsen) en twee weegfactoren.

deze formule aanduiden is in **figuur 5** weergegeven. Het uitgangssignaal van de sectie wordt 1 bemonsteringsperiode vertraagd en bij het ingangssignaal opgeteld. Het vertraagde signaal wordt nog eens vertraagd en weer bij de al verkregen som opgeteld. In beide gevallen worden de signalen voor het optellen met een getal vermenigvuldigd. Deze terugkoppeling resulteert in een gedempte resonantie. De computer schuift en vermenigvuldigt dienovereenkomstig. Een getal in de uitgangsrij is de som van een getal in de ingangsrij en de gewogen waarden van twee voorgaande getallen uit de uitgangsrij. Het vertragen van een getal is een geheugenfunctie. In de computer worden alle getallen onthouden, men spreekt daarom liever van 'schuiven' van getallen.

Bijvoorbeeld:

Em(z) : 2, 1, 3, 1
Sm(z) : 3, 5, 2, ?

waarbij Em(z) en Sm(z) de in- en uitgangsrijen zijn voor sectie m . Dan is (?) = 1 + a.2 + b.5, want 1 is het ingangsgetal uit rij Em(z) op t = 4 en op dit tijdstip zijn 2 en 5 de respectievelijk 1 en 2 perioden vertraagde uitgangsgetallen in Sm(z).
Nu gaan we een aantal van deze secties in cascade zetten. Het uitgangssignaal van sectie m is dan het ingangssignaal van sectie m + 1. E(z) is de ingangsrij voor het gehele 'filter' en S(z) vormt de uitgangsrij, de *Pitch en Speech* respectievelijk. Aldus wordt het synthesefilter 1/A(z) uit figuur 4 gevormd:

$$1/A(z) = 1/A1(z) \cdot 1/A2(z) \ldots$$

Besparing

Het is dus niet noodzakelijk het gedigitaliseerde signaal S(z) in het geheugen op te slaan, maar slechts de factoren 'a' en 'b' van elke sectie, een getal dat de frequentie of ruis van E(z) aangeeft en een getal dat het volume en daarmee de intonatie bepaalt voor elke 20 à 30 ms. Voor 1 seconde spraak hebben we dan 100 à 200 byte nodig. Dat is een aanzienlijke besparing.

Nawoord

Het nut van digitale signaalbewerking was het duidelijkst te zien bij de spraaksynthese *(analyse)*. Ons voorbeeld geeft enig inzicht in het mechanisme van de modelvorming die voorafgaat aan de analyse van een medium. Maar zoals eerder vermeld, deze werkwijze gaat voor een hele catagorie problemen op.

UW PRIN
EN CAD NE



HET ONTWERP- EN PRODUKTIETEAM VAN CAD NEDERLAND. V.L.N.R.:
DHR. W. VAN DER ZALM – TECHNISCH BEDRIJFSLEIDER / DHR. J. DE GOEDE – PRODUKTIELEIDER / DHR. S.A. GEELS – SALES MANAGER / MEVR. I. ESVELD VUYK – OPERATRICE / DHR. J.P. KEMPF – SYSTEM SUPERVISOR / DHR. W. VERBERG – HOOFD KWALITEITSDIENST.

Het produceren van printplaten is niet uniek. En het maken van een ontwerp voor zo'n printplaat op zichzelf ook niet. Niettemin ontwerpt CAD Nederland printplaten en produceert ze desgewenst ook.

Is daar dan toch iets bijzonders aan?

Ja. CAD Nederland is eigenlijk ontstaan uit Gebr. Paes B.V., een in 1936 opgerichte handelmaatschappij in optische en medische apparatuur.

Enkele jaren geleden werd min of meer bij toeval een order aangeboden en aangenomen voor de produktie van een aantal printplaten. Met de precisie eigen aan mensen, die omgaan met medische en optische apparatuur werd deze opdracht uitgevoerd. Zo ontstond Medifo B.V. Vervaardiger van printed circuit boards, ook wel printplaten genoemd.

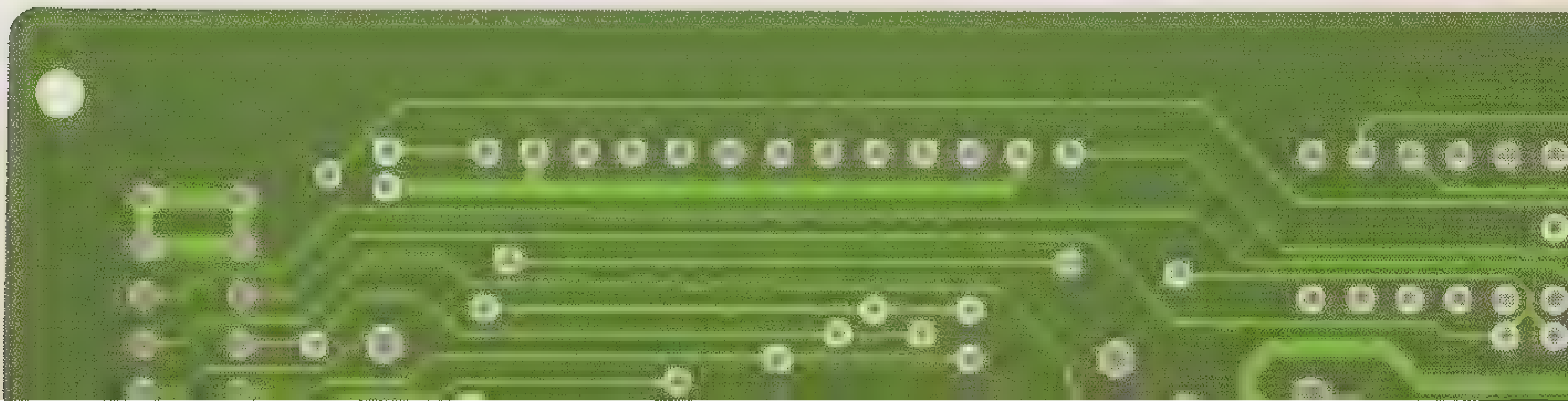
Een stap verder

Het maken van deugdelijke printplaten vraagt à priori een goed ontwerp. Noem het eigenbelang, maar wij geloven dat een kwalitatief hoogwaardige printplaat alleen te maken is door het nauwkeurig afstemmen van het ontwerp op de technische produktiemogelijkheden.

Een eigen team ontwerpers, dat de cliëntèle terzijde kan staan bij het praktische ontwerp als basis voor een perfecte printplaat, is dan ook onontbeerlijk.

Dat de manager van de printplaatproduktie thans dat ontwerp-team leidt, geeft

UNI



Muziek uit een lichtstraaltje

door:
P.F. Hanraets.

*Muziek uit een lichtstraaltje, ofwel het nieuwe **compact disc systeem** van Philips. Met dit nieuwe "st(r)aaltje" van techniek schijnt men in het zuiden des lands eindelijk Kareltje Kraakgraag, zijn broertje Japie Ruisgraag en de rest van deze uitermate hinderlijke familie de deur uit gewerkt te hebben. Het geluid moet nu (bijna) net zo goed klinken als dat van een live-optreden. In dit artikel werpen we een blik in het inwendige van de compact disc platenspeler en bekijken we nog een aantal andere aspecten, die voor de adspirant koper van belang kunnen zijn.*

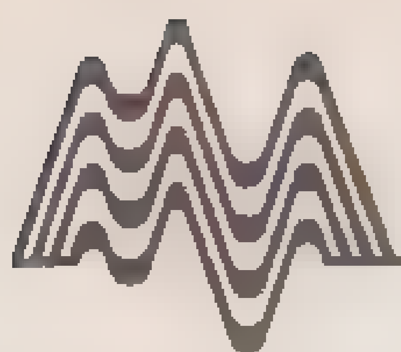
Middels inschrijving kon men al vanaf medio 1982 een compact disc platenspeler reserveren. Volgende maand *(maart 1983)* zullen dan de eerste spelers over de toonbank gaan. Een dergelijke ontwikkeling mag toch redelijk snel genoemd worden. Na een eerste presentatie van het systeem in 1979 werd het vanaf 1980 samen met Sony verder ontwikkeld tot de nieuwe wereldstandaard (aldus Philips). Dat mag, dacht ik, wel gezegd worden als maar liefst 40 audio-industrieën nu reeds voor dit systeem hebben gekozen. Het ligt in de bedoeling dat zij samen, om te beginnen, tegen het einde van dit jaar zo'n 500 à 600 titels op de markt zullen hebben gebracht. Volgende maand — *bij de introductie* — brengt Phonogram in ieder geval reeds zo'n 200 titels uit.

...slechts 12 cm in doorsnede...



Het plaatje

Als u voor het eerst een compact disc in handen heeft zult u misschien niet kunnen geloven dat op dat kleine glimmende schijfje zoveel muziek gecomprimeerd is. Toch is dit kleine, enkelzijdig afspeelbare plaatje van niet meer dan 12 cm doorsnede nog altijd goed voor maximaal 60 minuten muziek. En dat voor "slechts" een gulden of veertig per disc. Zo op het eerste gezicht mag dat wel veel lijken, maar als daar de gewone LP naast wordt gezet, rekening houdend met prijs én speelduur, ontloopt dat elkaar niet zoveel. Overigens verwacht ik dat de prijzen van de com-



pact disc nog wel zullen zakken als de productie-omvang wat groter wordt. Om het geheel zo compact te krijgen is van een heel ander informatie-opslag principe uitgegaan. In plaats van groeven heeft deze plaat een spiraal van putjes, die op een afstand van 1,6 µm naast elkaar liggen. Over deze putjes is een reflecterend laagje aangebracht en daarover weer een relatief dikke transparante beschermlaag *(zie ook opbouw videoplaat, september 1982).*
De plaat wordt van binnen naar buiten uitgelezen door een ragdun laserstraaltje met een snelheid van 1,3 m/s. Dit betekent dat de hoeksnelheid van de plaat geleidelijk af moet nemen van 500 naar 200 omwentelingen per minuut.



Laser uitlezing

Net als de videoplaatspeler (VLP) maakt ook de compact disc platenspeler gebruik van een optisch uitleessysteem. Het grootste voordeel hiervan is dat er geen sprake meer is van enige vorm van slijtage door het afspelen. Een "oude" LP kan je nog grijs draaien, maar met een compact disc lukt dat niet meer. Het hart van het optische uitleessysteem wordt gevormd door een *Al Ga As laserdiode*, die licht uitstraalt met een golflengte van 0,78 µm (infrarood). Het licht gaat via een halfdoorlatend *(50%)* prisma naar het lenzensysteem en wordt door de disc weer gereflecteerd. Op de terugweg reflecteert 25% van de lichtbundel in het halfdoorlatend prisma in de richting van het fotodiodematrix, dat de lichtstraal omzet in een electrisch signaal. Als de straal in een putje valt wordt deze scherp op de plaat afgebeeld en dus ook goed gereflecteerd. Valt de straal echter niet in een putje, dan wordt deze onscherp afgebeeld en het gereflecteerde licht heeft een lagere intensiteit. Als de lichtstraal naast het spoor dreigt te gaan lopen komt de gereflecteerde straal uit z'n optimale stand *(azimuthpositie).* Het fotodiodematrix detecteert dit en zorgt voor een foutcorrectiesignaal naar het servosysteem, dat voor bijregeling zorgt. De continue scherpstelling van de lichtpunt op de plaat (m.b.v. het richtobjectief) geschiedt eveneens via het fotodiodematrix ***(zie figuur 1).***

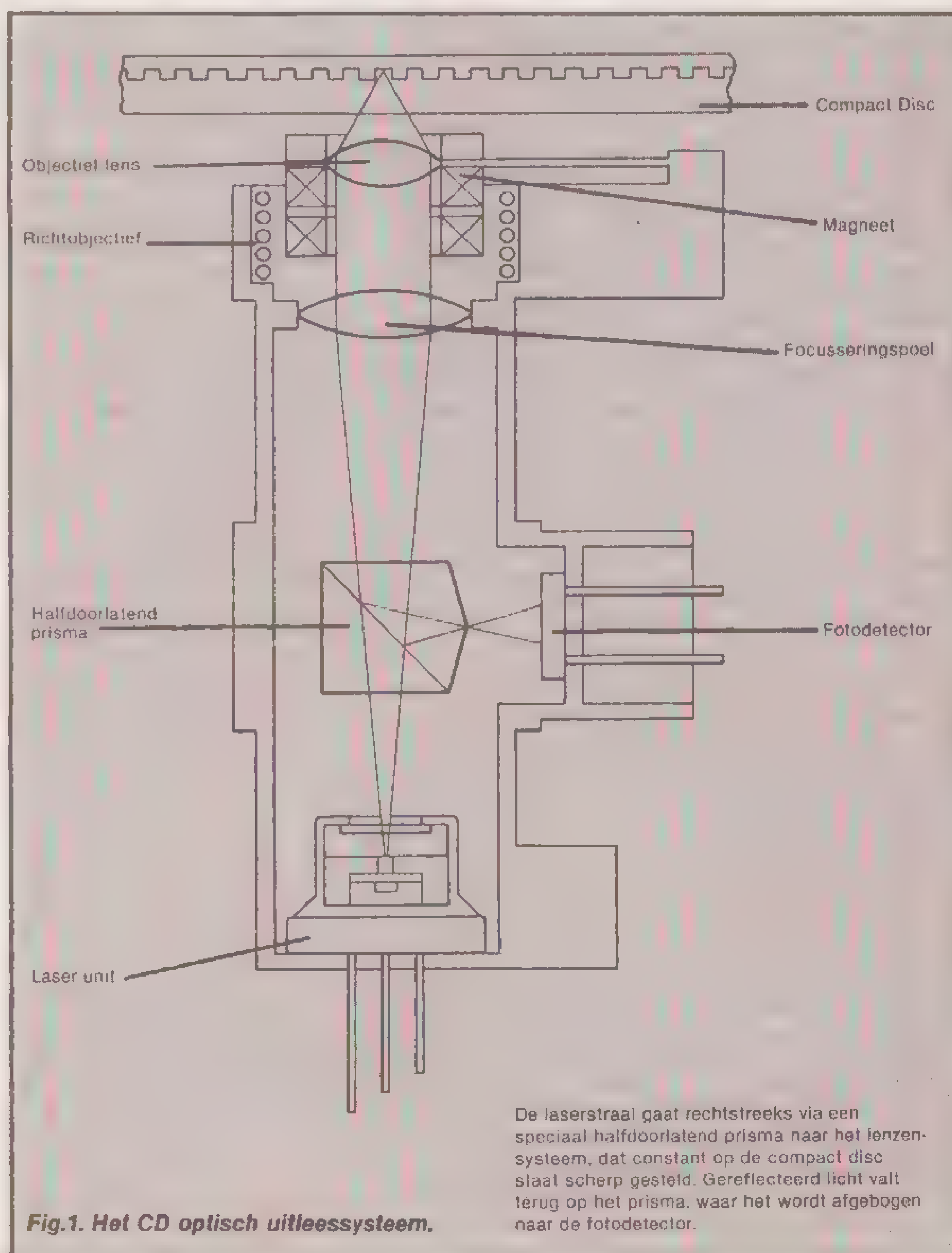
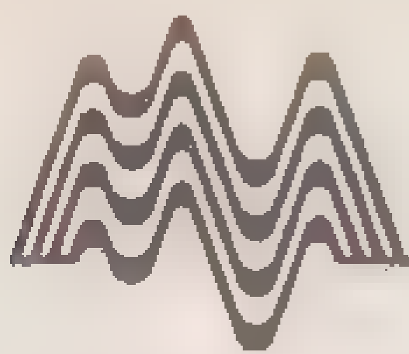


Fig.1. Het CD optisch uitleessysteem.

De laserstraal gaat rechtstreeks via een speciaal halfdoorlatend prisma naar het lenzensysteem, dat constant op de compact disc staat scherp gesteld. Gereflecteerd licht valt terug op het prisma, waar het wordt afgebogen naar de fotodetector.



Kleine onregelmatigheden op het oppervlak van de plaat, zoals stof of krasjes, hebben weinig of geen invloed op het signaal, omdat de tophoek van de bundel uit het richtobjectief groot is en deze onregelmatigheden zodoende verhoudingsgewijs ver uit het (2 μm) diepe brandpunt plaatst. De intensiteit van de gereflecteerde straal zal er dus nauwelijks door worden verzwakt. Overigens is er nog altijd het *CIRC-foutcorrectiesysteem*, maar daar over dadelijk meer.

Pas op, laserstraal!

Waarschuwingen voor laserstralen tref je regelmatig aan op laser-apparatuur. Voor zover mij bekend wordt daar bij deze apparatuur (en bij de VLP) niet voor gewaarschuwd. Op zich is dat ook niet nodig, maar vooral omdat er onder de lezers van dit blad waarschijnlijk een aantal mensen zullen zitten, die — vooropgesteld dat ze een dergelijk apparaat in handen kunnen krijgen — best wel eens een blik in het inwendige willen werpen ***(denk aan garantiebepalingen!)***, wil ik hier toch even de aandacht op vestigen.
In principe kan gesteld worden dat ***ELKE*** laserstraal, ongeacht sterkte en golflengte, schadelijk is voor het oog, en dan met name voor het netvlies. Indien men in een laserstraal kijkt kan dit tot gevolg hebben dat deze straal een puntje in het netvlies brandt. Op die plaats is het oog dan permanent blind. In de meeste gevallen, vooral bij de iets sterkere lasers *(>0,25 mW output)*, is dat puntje groot genoeg om het netvlies flink te beschadigen. Wat betreft infra-rood lasers zou je geneigd kunnen zijn te denken dat het netvlies deze straal niet ziet en er dus ook niet door beschadigd kan worden. Helaas, dit berust op een misverstand; deze straal is net zo gevaarlijk als de zichtbare.
De laserdiode straalt een sterk divergerende bundel uit. Op zich is deze daardoor dus al op een redelijk korte afstand ongevaarlijk. Door het lenzenstelsel is deze afstand echter iets langer geworden *(brandpunt)*. Over het algemeen kan echter aangenomen worden dat de straal op grotere afstand steeds ongevaarlijker wordt. Bij de compact disc is de veilige afstand al vrij snel bereikt. Ik durf hieromtrent geen exact getal te noemen, maar ik vermoed dat je met een dm het ergste wel hebt gehad. Bij de VLP laser kan de straal over enkele meters nog gevaar voor het oog opleveren; echter ook hier kan ik geen exact getal noemen.
Zoals ik al eerder zei hoeft men zich hier echter in principe niet druk over te maken. Het is gewoon net als met de netspanning: pas bij onoordeelkundig gebruik kan het gevaar opleveren. Dit was dan ook alleen bedoeld als waarschuwing voor degenen, die het echter niet kunnen laten om zo'n ding open te schroeven. Als men het apparaat gewoon gebruikt en de schroevendraaier aan het gereedschaprek laat hangen is er geen vuiltje aan de lucht.

Digitalisatie

Het fotodiodematrix ontvangt een digitaal signaal. Door toepassing van deze digitale techniek is men er van verzekerd dat ook altijd het originele geluid uit de luidsprekers zal komen. Een analoog signaal maakt gebruik van fysische grootheden. Aangezien die altijd aan veranderingen onderhevig zijn kan dit bepaalde afwijkingen tot gevolg hebben. Bij een digitaal signaal heb je daar geen last van. Dit werkt namelijk met twee onveranderlijke waarden: *0 en 1* (het is er wel of het is er niet). Daarbij komt dan nog de hiermee haalbare extreem hoge verwerkingssnelheid. Samen levert dat een onvoorstelbare precisie op. Het volgende voorbeeld zal dat verschil nog wat verduidelijken. Laat een aantal mensen met een maatlat de oppervlakte van een willekeurig voorwerp meten. Ze zullen niet allemaal met hetzelfde eindresultaat komen. Hoe groter de gevraagde precisie, hoe groter de verschillen. Indien echter de maten gegeven worden *(= digitaal)* zal iedereen met dezelfde oplossing komen (men moet uiteraard wel kunnen rekenen).

Nu zult u zich misschien afvragen hoe muziek in getallen is te vangen, maar ook daar heeft men een antwoord op gevonden. Het principe is eigenlijk vrij eenvoudig. Het niveau van een signaal is op ieder punt *(in Volt)* meetbaar. Deel deze spanningsschaal op in een aantal niveauverschillen en nummert ze. Het signaal wordt nu met zeer korte intervallen gemeten *(bemonstering)*. Aan iedere meetwaarde wordt het getal van de bijbehorende niveaugroep toegekend *(kwantificering)*. Via een analoog-digitaal converter *(ADC)* worden deze getallen omgezet naar hun binaire equivalent en vervolgens opgeslagen. Bij het uitlezen gebeurt precies hetzelfde, alleen in omgekeerde volgorde. En in plaats van een ADC wordt dan een digitaal-analoog converter *(DAC)* gebruikt ***(zie figuur 2)***.

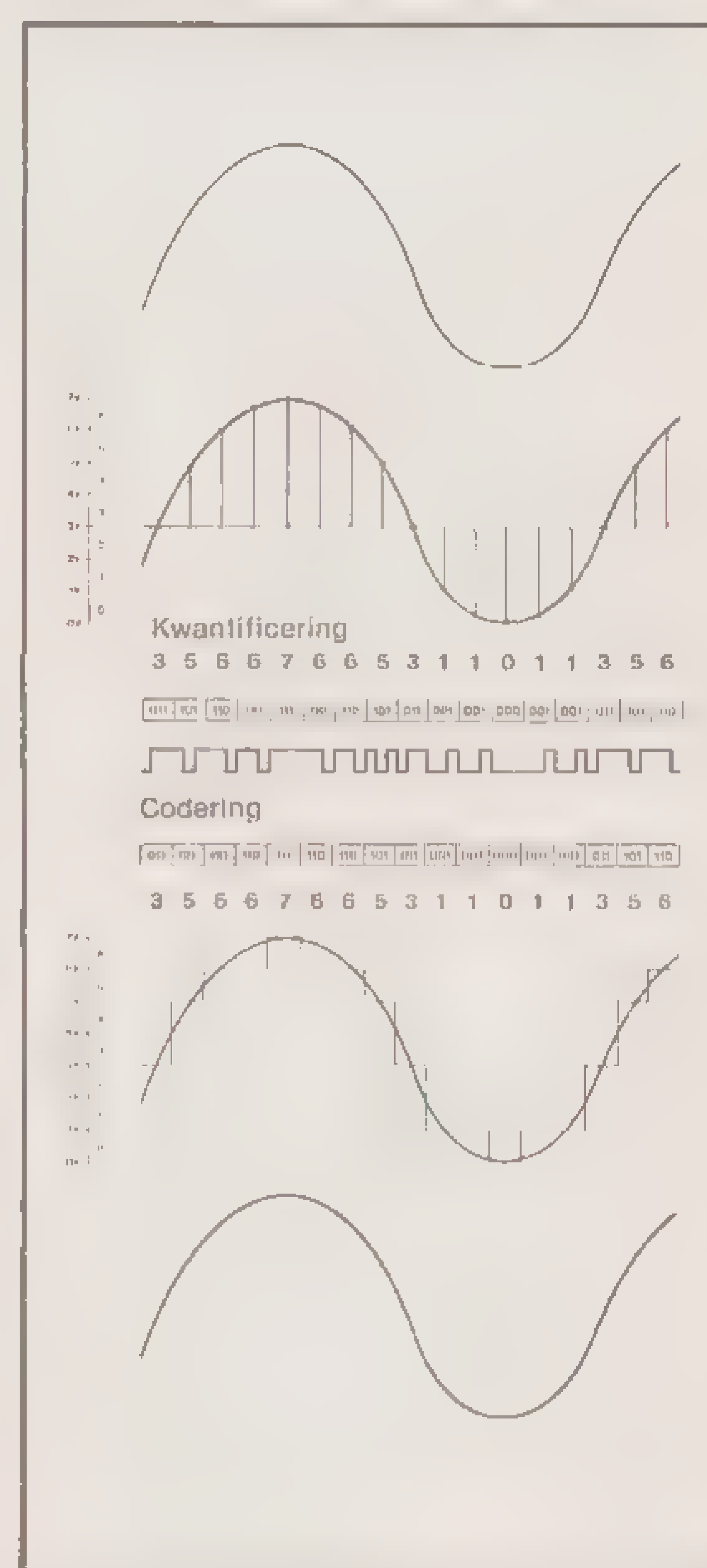
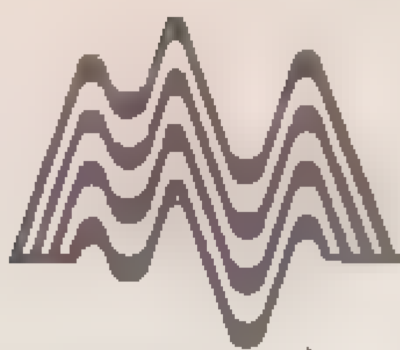


Fig.2. Analoog/digitaal omvorming en omgekeerd.

Op de informatiedrager kan nog wel achtergrondruis voorkomen en het fotodiodematrix zal die ook nog wel doorgeven, maar aangezien ruis voor de electronica geen relevante informatie bevat zal die volkomen genegeerd worden. Door de grote nauwkeurigheid van de huidige ADC's en DAC's zijn bovendien de harmonische- en intermodulatie-vervormingsvoorwaarden erg laag. En door een quartz gestuurde tijdschakeling zal men van jengel ook geen last meer hebben.



CIRC

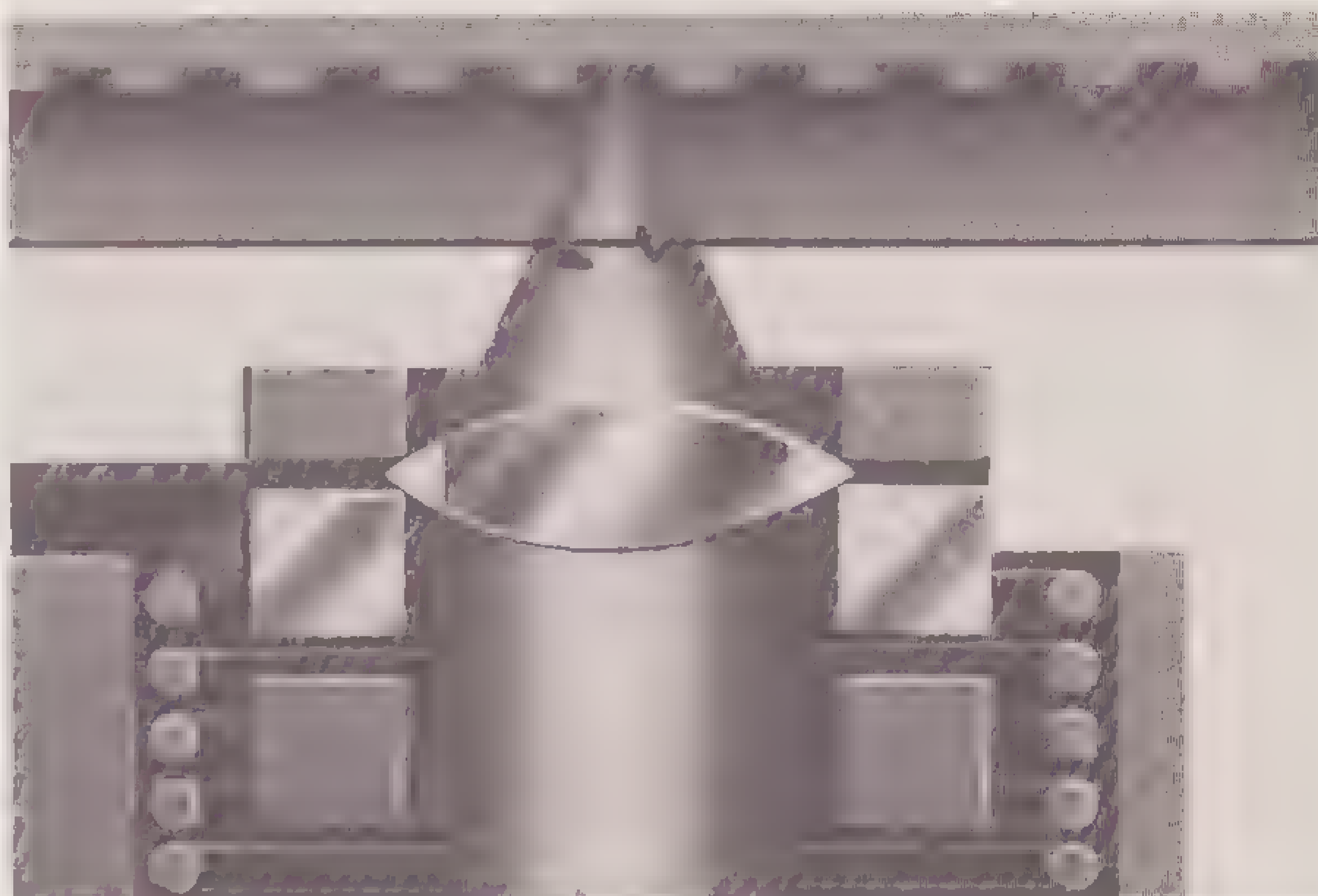
Als heel bijzonder extraatje is het compact disc systeem uitgerust met een *CIRC foutcorrectiesysteem*. Met dit systeem kan verloren gegane informatie door beschadigingen op de plaat of een foutje van de electronische schakeling tot op zekere hoogte hersteld worden.

Informatie-frames

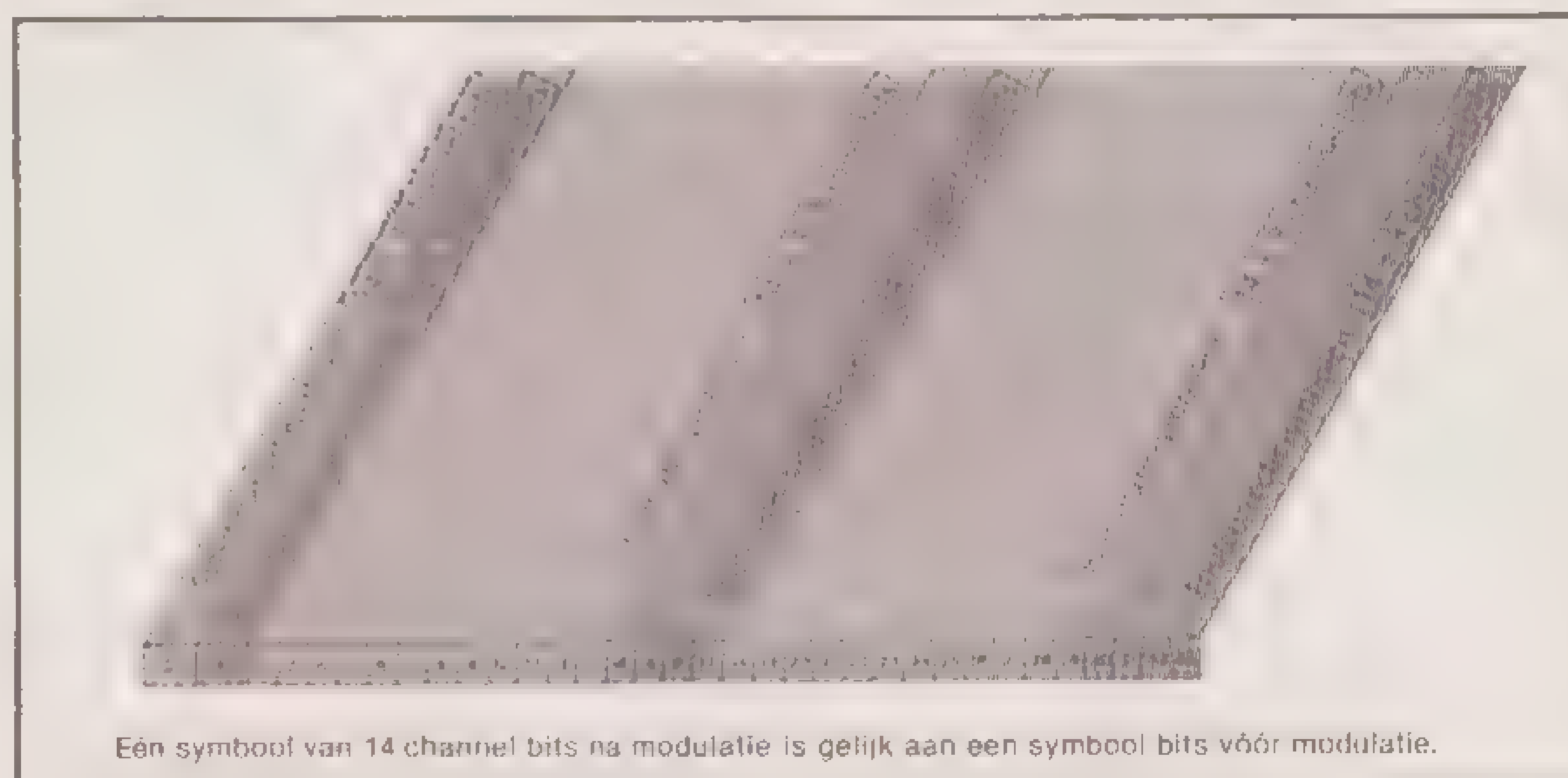
Bij toepassing van een digitaal systeem is het vrij eenvoudig om tussen de muziekinformatie ook nog andere informatie te zetten. Zodoende heeft men op de compact disc de informatie in blokken *(frames)* van 588 channel bits elk opgeslagen. Als basis wordt uitgegaan van 16-bits bemonsteringswoorden, omdat deze een zeer hoog oplossend vermogen hebben. In theorie kan namelijk gesteld worden dat ieder bitje de signaal-ruis verhouding met 6 dB verhoogt. En 16 × 16 dB is op z'n zachtst gezegd toch heel aardig te noemen. Naast de muziekinformatie — de 16-bit bemonsteringswoorden zijn op de plaat opgesplitst in twee 8-bit informatiesymbolen — treffen we in een frame ook nog acht 8-bit foutcorrectiesymbolen, een synchronisatiepatroon en een besturings- en displaysymbool aan. De informatiesymbolen stellen afwisselend het linker- en rechter kanaal voor.
Toch is in ***figuur 3*** duidelijk te zien dat ieder symbool 14 + 3 channel bits groot is. Dit komt door het *EFM (8 to 14 modulation) procédé,* waarbij de 8-bit symbolen naar 14-bit worden omgezet. Hierdoor wordt een exacte tijduitlezing verkregen, een vergroting van de informatiedichtheid met gelijktijdige vermindering van de uitleesinterferentie tussen de sporen en verder worden alle laag frequente signaal-componenten geëlimineerd, die het servosysteem in de war zouden kunnen brengen. Tenslotte worden aan alle symbolen en het synchronisatiepatroon nog eens 3-bits toegevoegd om de laag frequente onderdrukking verder te verhogen.

Decodering

De decodering van het uitgelezen signaal ***(zie figuur 4)*** geschiedt in drie fasen:
1. Regeneratie tijdklok en detectie 8-bit signalen uit het EFM signaal. Hiertoe wordt het synchronisatiepatroon gescheiden van de rest. Verder wordt door een exacte tijdbepaling *jitter* — als gevolg van onder andere kleine afwijkingen in de hoeksnelheid van de plaat — voorkomen.
2. Het foutcorrectiesysteem wordt



Doordat het ca. 2 μm diepe brandpunt relatief ver weg ligt van het plaatoppervlak is het systeem minder gevoelig voor krassen of stof op het oppervlak.



Eén symbool van 14 channel bits na modulatie is gelijk aan een symbool bits vóór modulatie.

Fig.3. Informatiestroom na EFM modulatie. Een frame (588 channel bits).

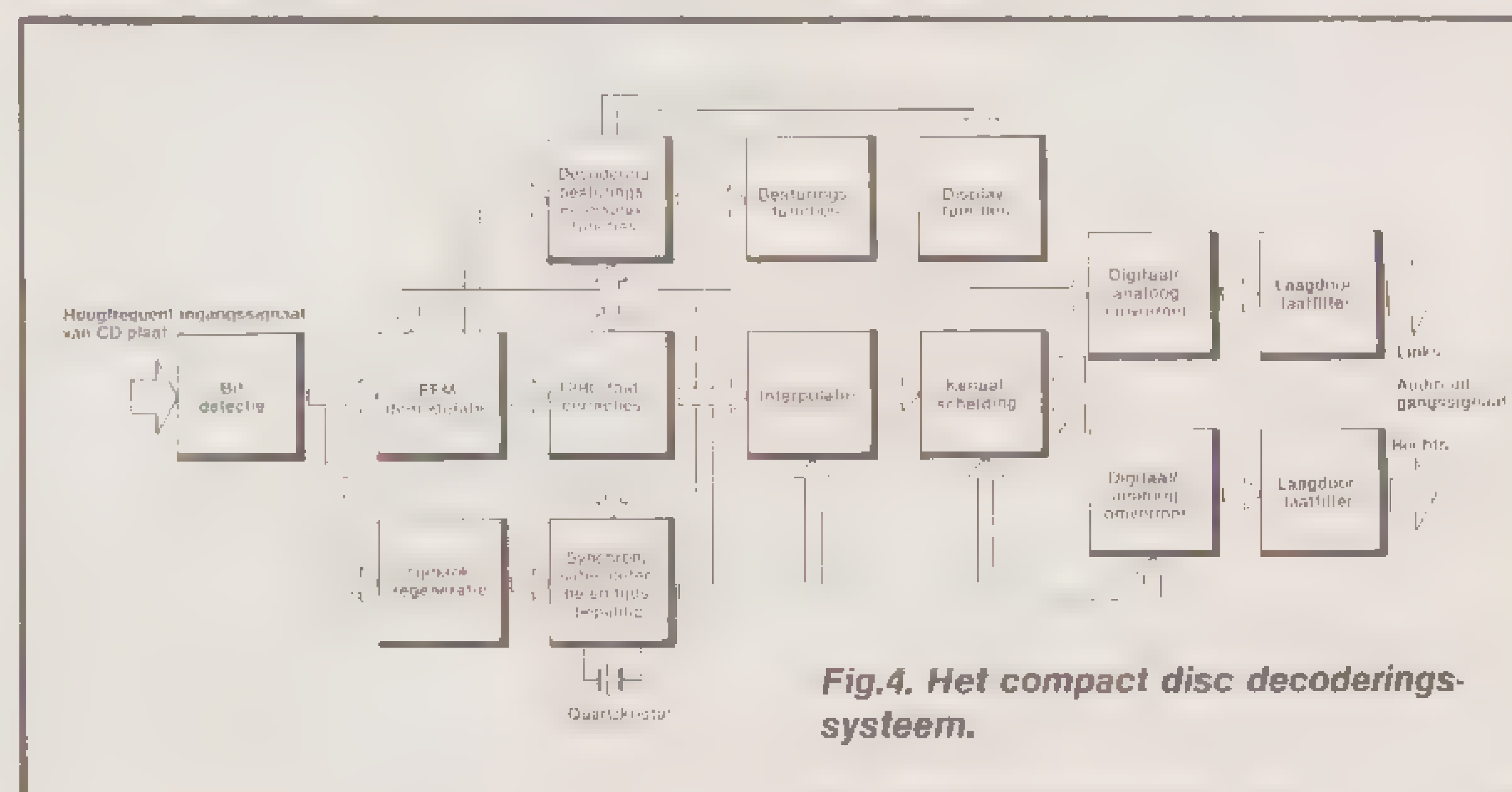
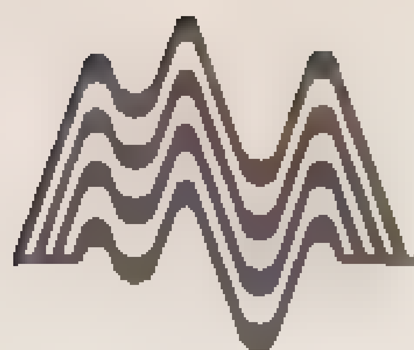


Fig.4. Het compact disc decoderingssysteem.



nu actief. Met het *Cross Interleave Reed Solomon Code (CIRC)* foutcorrectiesysteem kunnen hele ritsen drop-outs worden opgevangen. De theoretische grens ligt bij 4000-bits *(± 2,5 mm spoorlengte op de plaat).* Door interpolatie kunnen zelfs fouten tot om en nabij de 12.300-bits *(± 7,7 mm spoorlengte)* worden opgevangen. Met dit systeem is een tamelijk grote tolerantiemarge mogelijk. Dat is bij de fabricage van een precisie product als de compact disc altijd welkom, omdat er altijd wel ergens kleine foutjes tijdens de productie op kunnen treden. Daarnaast hebben we (voor zover het al gedetecteerd wordt) ook nog te maken met de gevolgen van het gebruik, zoals stof, krassen, vingerafdrukken etc.

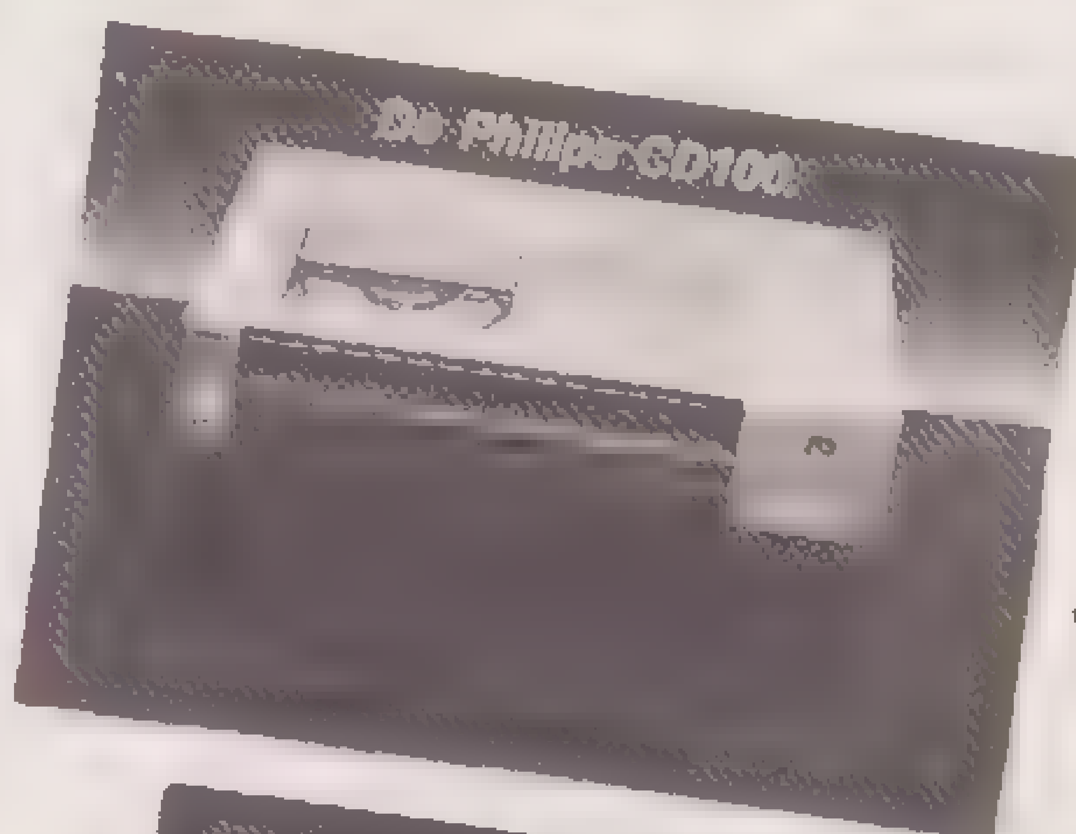
3. Splitsing linker en rechter kanaal, die vervolgens apart in een analoog signaal om worden gezet, dat direct naar de stuurversterker kan.
Gedurende de hele periode wordt het tijdsignaal van de plaat vergeleken met een quartzoscillator referentiebron. Afwijkingen worden direct vertaald in een bijregelpuls naar het servosysteem. Zodoende wordt iedere vorm van *(hoorbare)* jengel voorkomen.

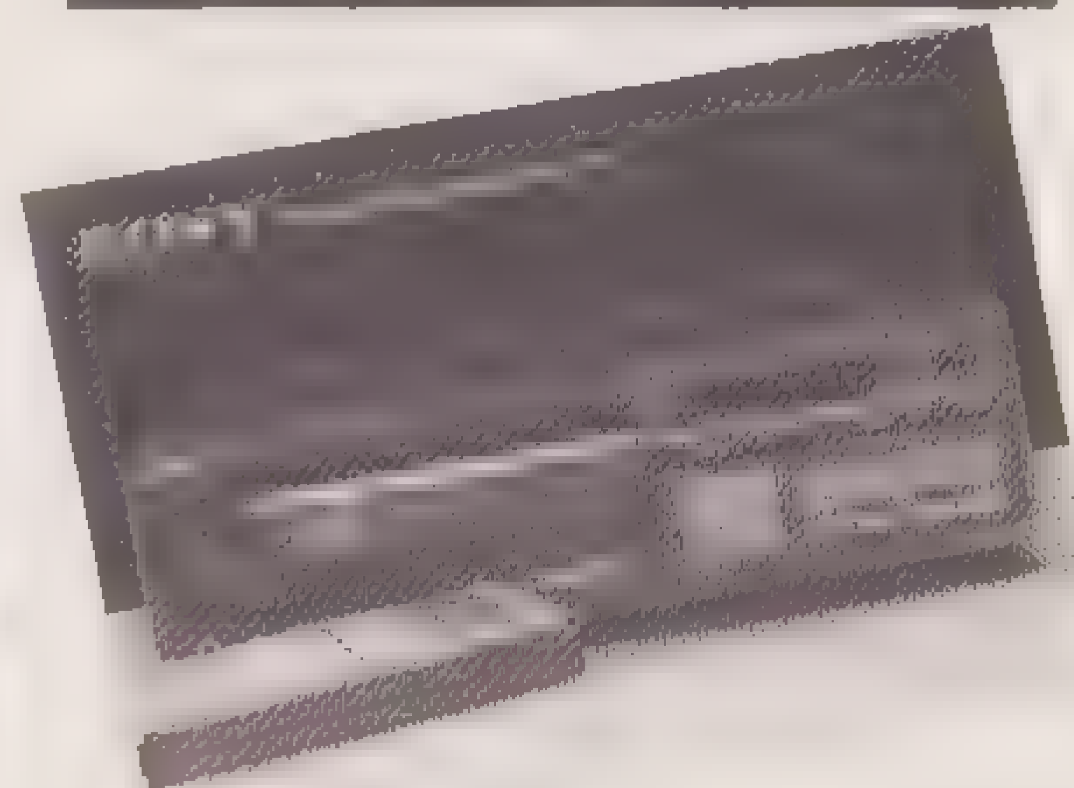
De compact disc geïntegreerd

Met een compact disc speler alleen ben je er nog niet. Net als bij een "gewone" platenspeler is ook nu een versterker en een paar geluidsboxen nodig, alvorens van de sublieme geluidsweergave genoten kan worden. Althans als de kwaliteit van de rest van uw systeem ook subliem is. Ik wil niet gaan beweren dat het nu toch hoog tijd wordt voor de *ESL-63 electrostatische* luidsprekers van Quad met bijbehorende apparatuur (met de aankoopprijs als enigste nadeel), maar enige kwaliteitseisen mogen toch wel gesteld worden aan de rest van de installatie. Al is de ruis van de compact disc nog zo klein, met een ruisende versterker en krassende boxen heb je daar natuurlijk geen plezier van. Het is dus van belang om bij de aanschaf van een complete installatie er even op te letten of de technische gegevens van de afzonderlijke delen — voor zover ze iets met elkaar te maken hebben — ook inderdaad ongeveer op elkaar aansluiten. Als u niet van plan bent om voor de compact disc, indien nodig, een nieuwe installatie aan te schaffen, is het toch zeker de moeite waard om de aanschaf van dit apparaat nog eens te her-overwegen. Het heeft tenslotte geen zin om ongeveer *f* 2000,— uit te geven voor een apparaat, als je er niet meer plezier van kan hebben dan van de huidige installatie. Met het aanschaffen en uit-de handel nemen van de "oude" LP zal het voorlopig toch nog niet zo'n vaart lopen. De prijs van plaat en speler zullen tegen de tijd dat het zover is naar de huidige prognoses rond 1995 overigens wel een stuk zijn gedaald.

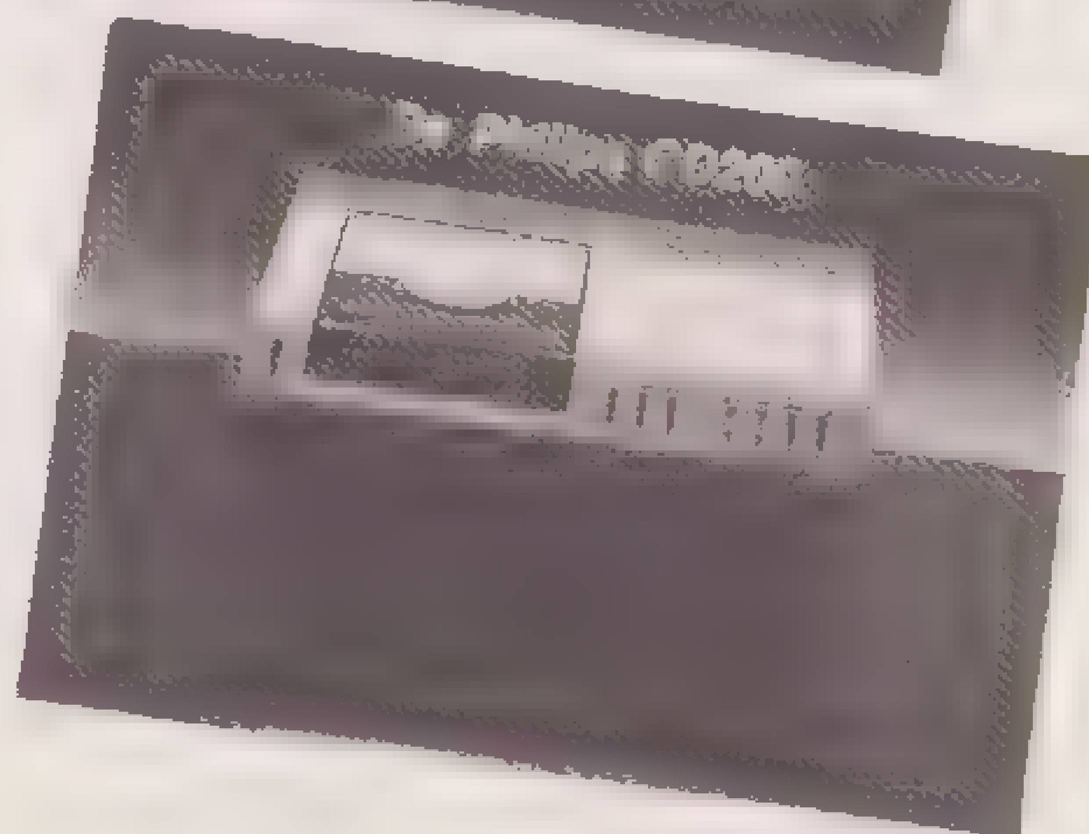
Verschillende types

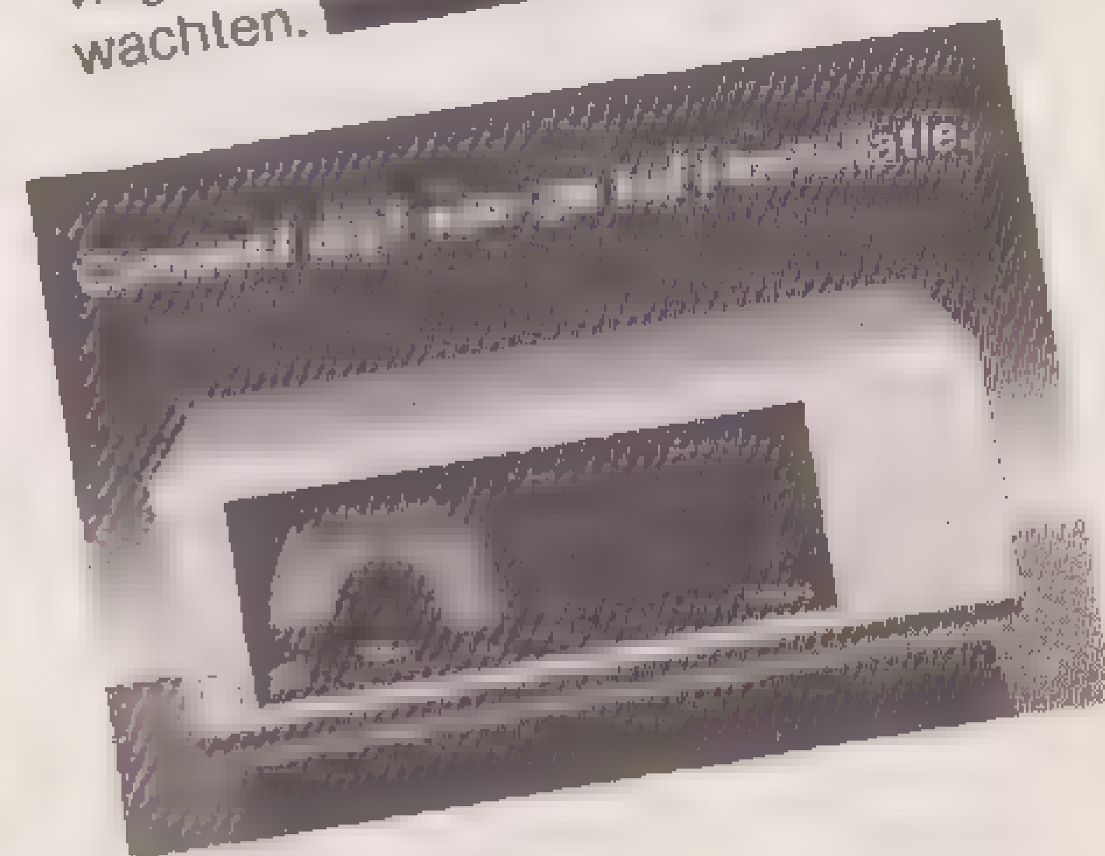
Tot slot in het kort nog even iets over de verschillende types, die in de loop van dit jaar op de markt zullen komen. Volgende maand al komen *de CD100* en *de CD200* van Philips en *de CDP-101* van Sony uit. De verschillen tussen de CD100 en de CD200 liggen (voor zover ik dat kan beoordelen, omdat ik de CD100 alleen van de foto ken) hoofdzakelijk op het gebied van de uitvoering en de bediening. De kwaliteit van beide modellen *(toploaders)* zal (nagenoeg) gelijk zijn. De Sony CDP-101 *(frontloader)* is veel luxueuzer uitgevoerd. Als bijzondere extra's heeft dit model een infra-rood afstandsbediening, een hoofdtelefoonaansluiting met volumeregeling en (naast het gewone snel voor- en achteruit) een supersnel voor- en achteruit opzoeksysteem. Voor dit model moet dan wel ± *f*2500,— (tegen ± *f* 2000,— voor de CD200) worden neergeteld, alvorens men zich de gelukkige eigenaar mag noemen. Maar gezien de extra's is die *f* 500,— toeslag niet onterecht.
Alle types zijn uitgerust met:
— een programmeringssysteem, waarmee men een beperkt aantal nummers naar keuze in een bepaalde volgorde af kan laten spelen;
— display, waarop men (d.m.v. cijfers en/of streepjes) kan zien hoever de speler al is gevorderd met het afspelen van de disc;
— aan/uit, eject, play, forward, reverse toetsen;
— pauze toets (behalve Philips HiFi-model);
— stop toets (behalve CDP-101).
Later dit jaar zal Philips nog de CD300 en een HiFi-model op de markt brengen. De CD300 heeft (zo op het blote oog) veel overeenkomsten met de CD200. De enige verschillen, die ik kon ontdekken, zijn de behuizing en het feit dat dit een *front-loader* is. Het HiFi-model (de andere zijn uiteraard ook HiFi) is bedoeld om deel uit te maken van een complete HiFi-installatie.

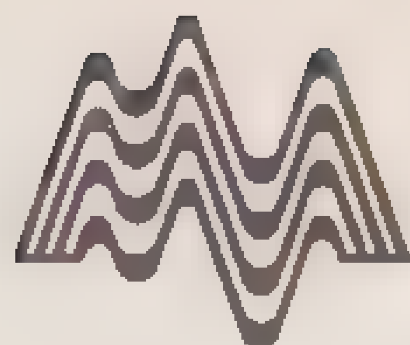




In één van de volgende nummers kunt u o.a. een uitvoerige beschrijving van de verschillende types verwachten.







(3)

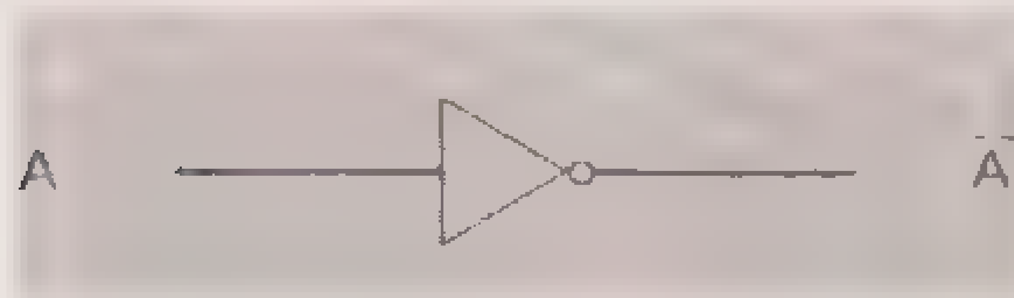
Boole Algebra

In deel 2 hebben we het gehad over de eerste twee grondbegrippen, de 'OR' en de 'AND' functie, van de Boole algebra. In deze derde aflevering gaan we — alvorens we een en ander zullen gaan begrijpen en toepassen — verder met de NOT functie, de exclusieve OR functie, de NAND en de NOR.

Tot dusver is er een belangrijke functie nog niet behandeld. Dit is de ***NOT functie (inverter).*** (NOT = nee, een ontkenning). De NOT functie wordt gebruikt om het tegengestelde van een uitdrukking aan te duiden.

Voorbeeld:
Indien A betekent:
Schakelaar A is gesloten. Slot A is dicht. Punt A heeft een positieve spanning enz.
Dan betekent NOT A:
Schakelaar A is open. Slot A is niet gesloten. Punt A heeft een negatieve spanning of is nul volt enz.

NOT A wordt geschreven als $\overline{A}$ en men spreekt dan over: niet A, A streep, het complement van A, de inverse van A, enz.
Als de NOT functie toegepast wordt op $\overline{A}$, dus de ontkenning tweemaal wordt toegepast ($\overline{\overline{A}}$), wil dat zeggen dat het origineel A weer optreedt. Dus $\overline{\overline{A}}$ = A. Het symbool van de NOT functie, oftewel een electronische NOT poort, *(meestal aangeduid met inverter),* is:



waar A de ingang is en $\overline{A}$ de uitgang.

De inverter is een onmisbaar element in veel logische schakelingen. Stel we willen een uitgangsgrootheid Q die zodanig van drie ingangsgrootheden A, B en C afhangt, dat als A èn B aanwezig zijn òf als C wel èn A niet aanwezig is, de uitgang Q nul is.

Als volgt genoteerd:

$$\overline{Q} = A.B + \overline{A}.C$$

Wat hetzelfde is als:

$$Q = \overline{A.B + \overline{A}.C}$$

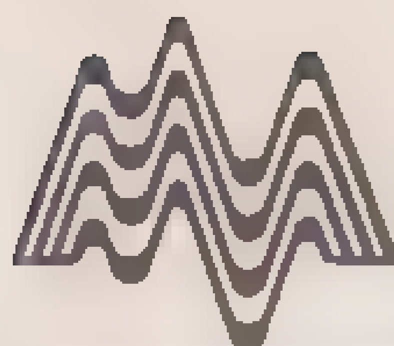
Merk op dat de streep boven de gehele formule betekent dat de hele formule geïnverteerd dient te worden. De oplossing van het probleem ziet u in ***schema A (rechtsboven).***

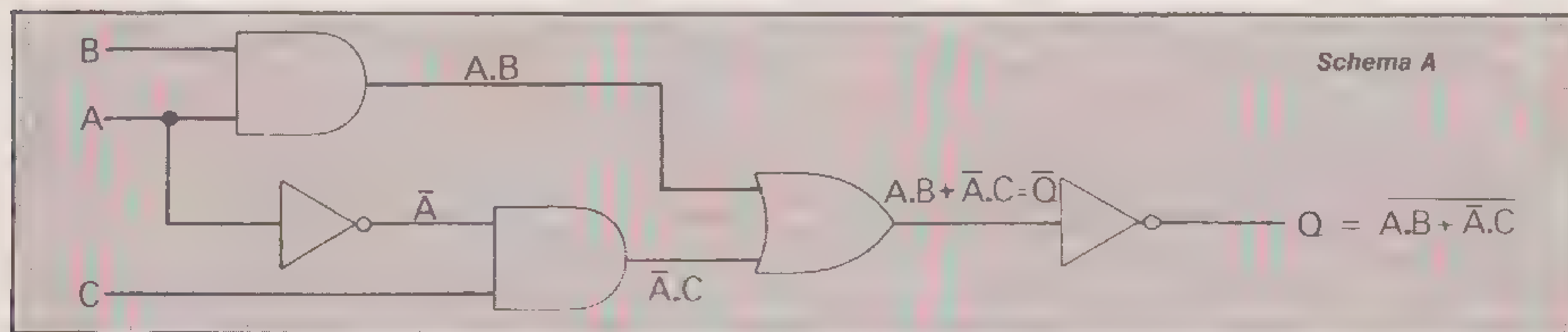
De exclusive OR functie

De Exclusive-OR functie ***(EX-OR functie)*** is een booleaanse functie die wat verschilt van de al eerder ingevoerde normale OR functie. De normale OR functie wordt ook wel inclusive-OR functie genoemd. Het verschil is te zien in de volgende waarheidstabellen.

Exclusive-OR waarheidstabel

Input A	Input B	Output
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

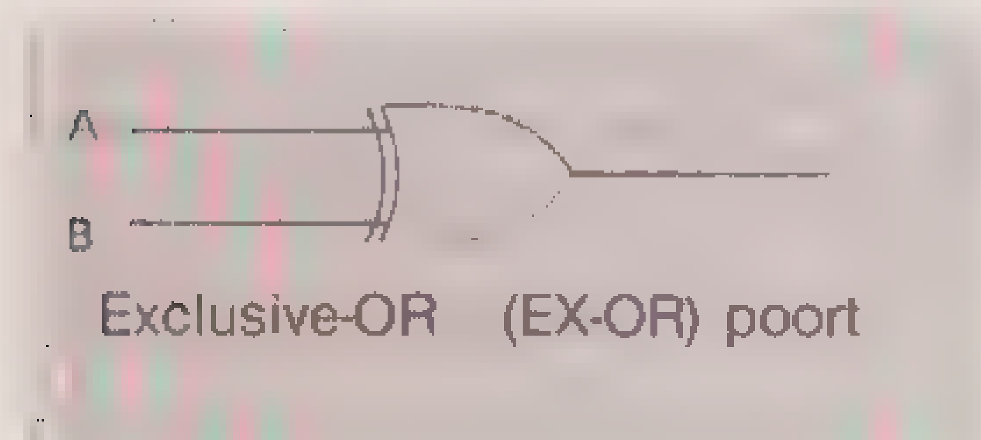




Inclusive-OR waarheidstabel

Input A	Input B	Output
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Merk op dat er tussen beide poorten slechts verschil bestaat als beide ingangen een '1' geven. De OR poort geeft dan als uitgang een '1', terwijl de EX-OR poort dan een '0' geeft. Een schakeling die de Exclusive-OR functie uitvoert wordt een EX-OR poort genoemd, soms wordt deze functie ook aangeduid met een *'niet gelijk'* poort, daar, wanneer de beide ingangen niet gelijk zijn, de uitgang een '1' geeft. Het symbool voor een Exclusive-OR functie is:



Exclusive-OR (EX-OR) poort

De EX-OR poort wordt als voornaamste element in optel en aftrekcircuits gebruikt. Hierop komen we later nog terug. Als we logische schakelingen ontwerpen hebben we meestal slechts de beschikking over de normale AND en OR poorten en inverters. Daarom is het noodzakelijk te weten hoe we een EX-OR functie uit deze 3 poorten kunnen samenstellen. Om dit uit te voeren moeten we eerst de functie in een booleaanse formule uitdrukken. Dit kan het beste gedaan worden aan de hand van een waarheidstabel.

Input A	Input B	Output (Q)
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

De uitgang Q is '1' als A = 1, B = 0 of A = 0, B = 1

Booleaanse notatie voor A = 1, B = 0 is A.$\overline{B}$, dit is A AND (niet B). Booleaanse notatie voor A = 0, B = 1 is $\overline{A}$.B, dit is (niet A) en B.

Hieruit volgt **Q = 1 *als A.$\overline{B}$ òf $\overline{A}$.B***
dus **Q = A.$\overline{B}$ + $\overline{A}$.B**

Dit is de booleaanse uitdrukking voor de Exclusive-OR functie.

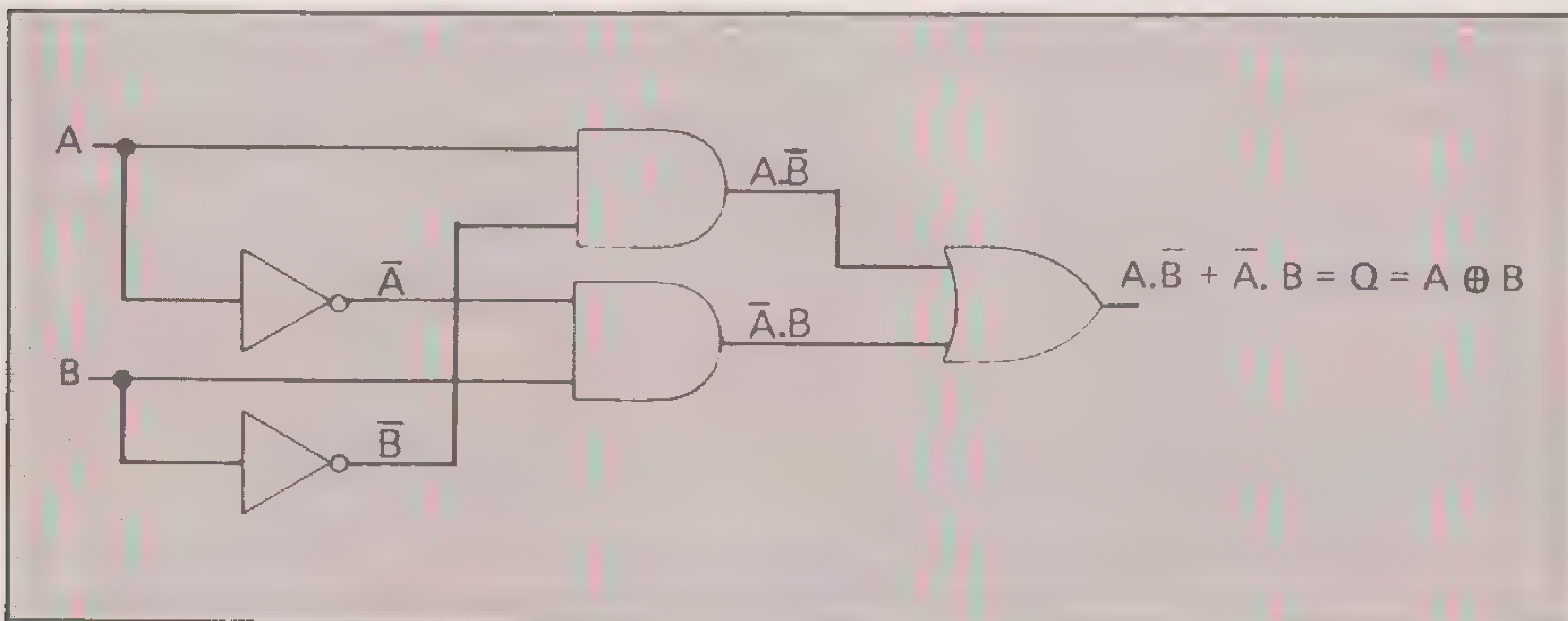
Voorbeeld:
We ontwerpen, gebruikmakend van OR en AND poorten en inverters, een logische schakeling waarvan de uitgang gelijk moet zijn aan een ingang (A) als een tweede ingang (B) logisch '0' is. Als ingang (B) logisch '1' is moet de uitgang Q de inverse zijn van ingang (A). We beginnen met het opstellen van de waarheidstabel van de gewenste schakeling.

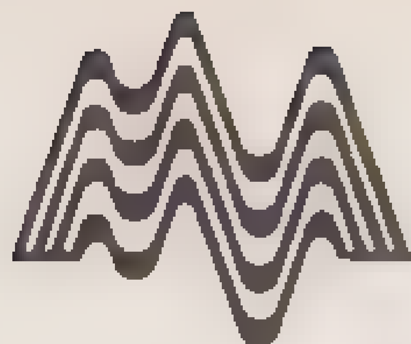
De waarheidstabel van de gewenste schakeling is dan:

A	B	(Q)
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Merk op dat dit ook de exclusive-OR tabel voorstelt, zodat Q = A ⊕ B waarvan we weten dat het gelijk is aan Q = A.$\overline{B}$ + $\overline{A}$.B

De schakeling wordt dan als volgt:





De NAND functie

De NAND functie is een booleaanse functie welke opgebouwd is uit een AND en een NOT functie. NAND is een verkorte schrijfwijze van ***NOT AND.*** De NAND functie kan dus voorgesteld worden zoals u rechts in ***schema A*** ziet.

De NAND functie van twee booleaanse variabelen A en B wordt voorgesteld als $\overline{A.B}$, wat het inverse van A.B betekent of NOT. Het symbool van een enkele poort die aan de NAND voorwaarden voldoet ziet u rechts in ***schema B,*** waar net als bij een inverter het kleine cirkeltje aan de uitgang duidt op een geïnverteerde uitgang.

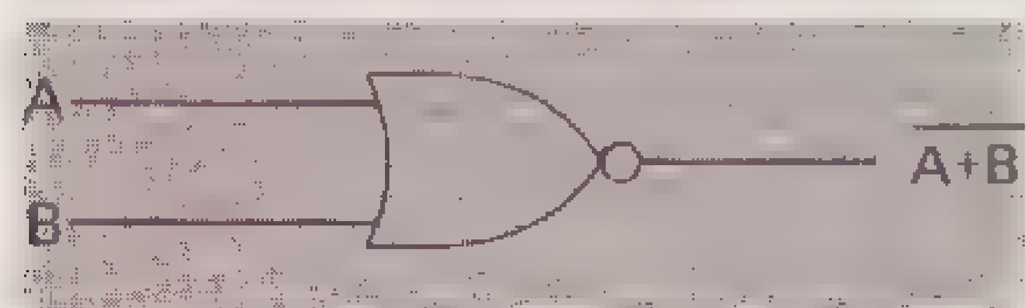
De waarheidstabel voor een 2-ingangen NAND poort ziet er dan als volgt uit:

A	B	$\overline{A.B}$
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

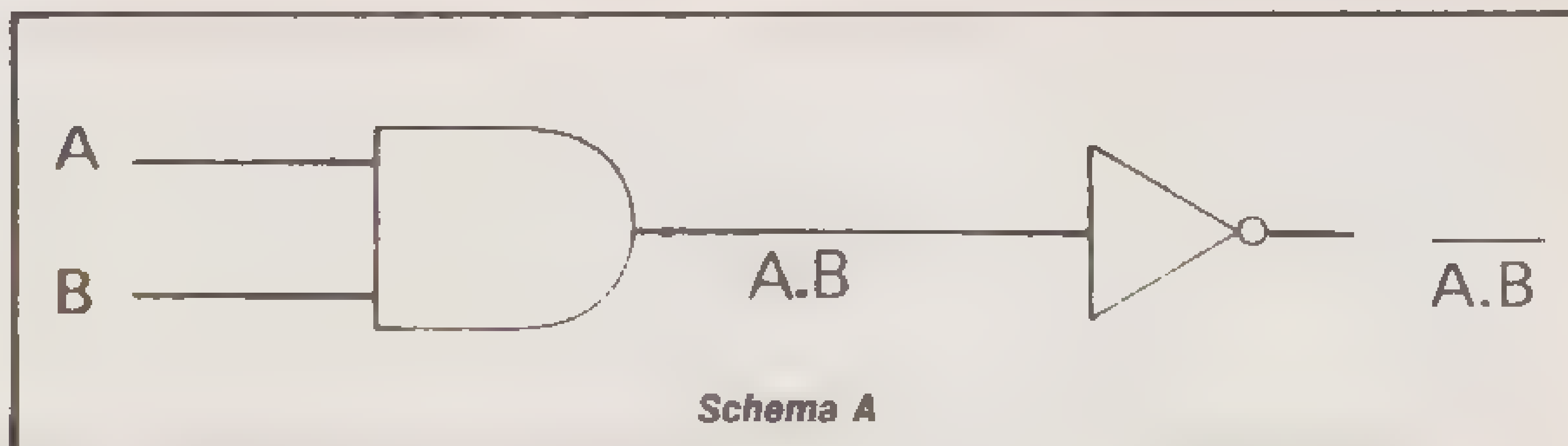
$0.0 = 0;\ \overline{0} = 1$
$0.1 = 0;\ \overline{0} = 1$
$1.0 = 0;\ \overline{0} = 1$
$1.1 = 1;\ \overline{1} = 0$

De NOR functie

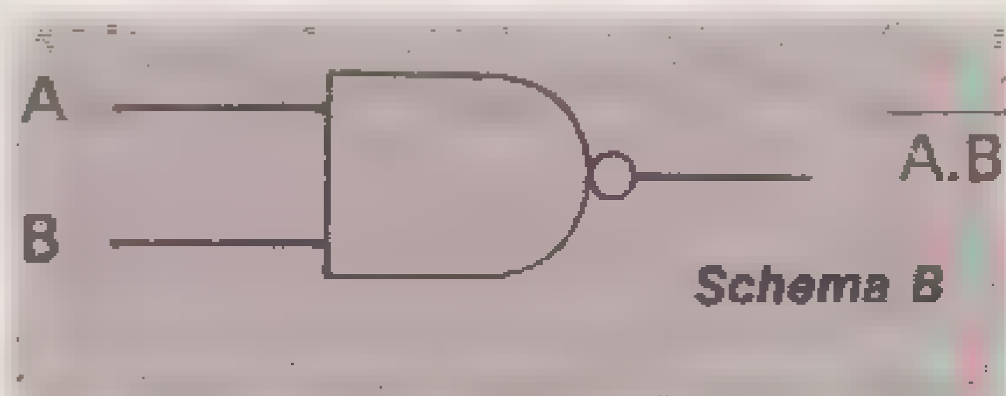
We hebben gezien dat de NAND functie bestaat uit 2 functies NOT en AND. Hetzelfde kan gedaan worden met de ***NOT en OR functies.*** Deze vormen tesamen de NOR functie. De NOR functie wordt door de schakeling in ***schema D (rechtsonder)*** voorgesteld.
De NOR functie van twee variabelen A en B wordt in het boole algebra voorgesteld als $\overline{A + B}$, wat de NOT of inverse van A + B is. Het symbool van een poort die voldoet aan de NOR voorwaarden wordt:



waarin, net als voorheen het cirkeltje aan de uitgang duidt op ***een geïnverteerde uitgang.***



Schema A



Schema B

De waarheidstabel van een NOR poort met twee ingangen is als volgt:

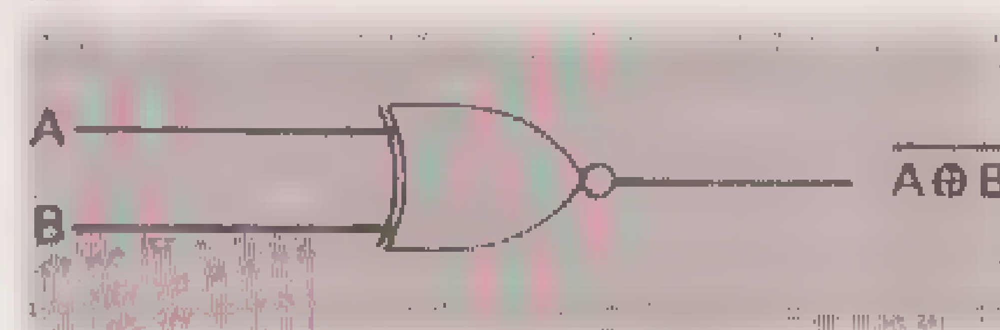
A	B	$\overline{A+B}$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

$0 + 0 = 0;\ \overline{0} = 1$
$0 + 1 = 1;\ \overline{1} = 0$
$1 + 0 = 1;\ \overline{1} = 0$
$1 + 1 = 1;\ \overline{1} = 0$

De Exclusive-NOR functie

De Exclusive-NOR functie (EX-NOR) is de omgekeerde functie van de ***EX-OR functie.*** We maakten u er al op attent dat de EX-OR poort soms ook *'niet gelijk'* poort genoemd wordt. De EX-NOR poort kan dan een *'gelijk'* poort genoemd worden, daar de uitgang een '1' geeft als de ingangen gelijk zijn. De EX-NOR functie kan door de onderstaande schakeling ***schema C*** voorgesteld worden.

De EX-NOR functie van twee variabelen A en B wordt in de boole algebra als $\overline{A \oplus B}$ voorgesteld, wat dus het omgekeerde is van A ⊕ B, oftewel NOT. Het symbool van een poort die aan de EX-NOR voorwaarden voldoet is:



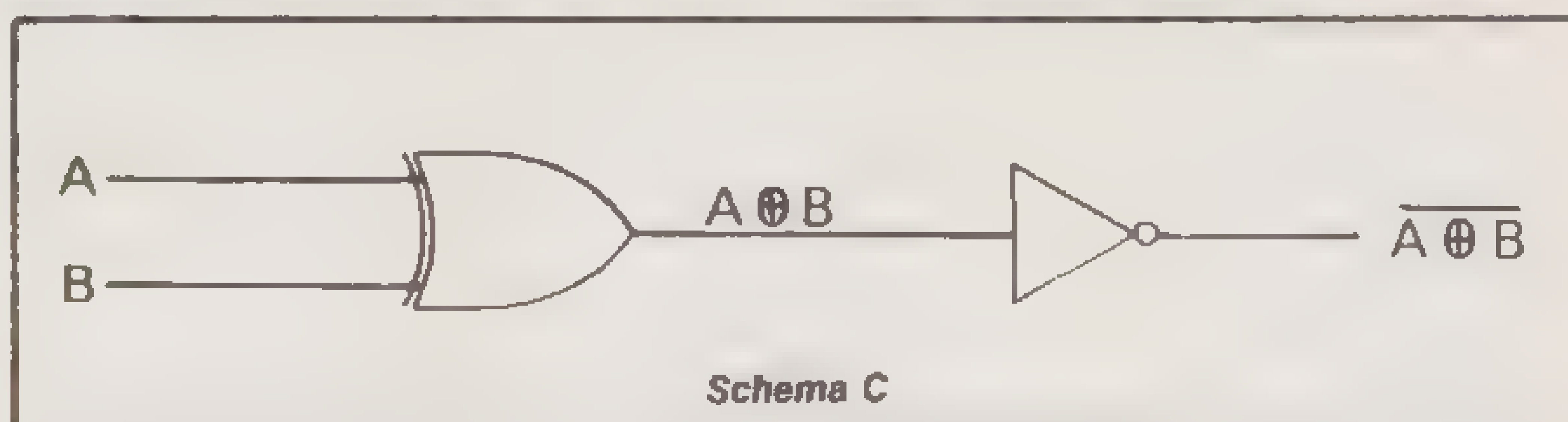
Waar wederom de geïnverteerde uitgang door een cirkeltje gesymboliseerd wordt.

We geven de waarheidstabel van de EX-NOR functie als volgt:

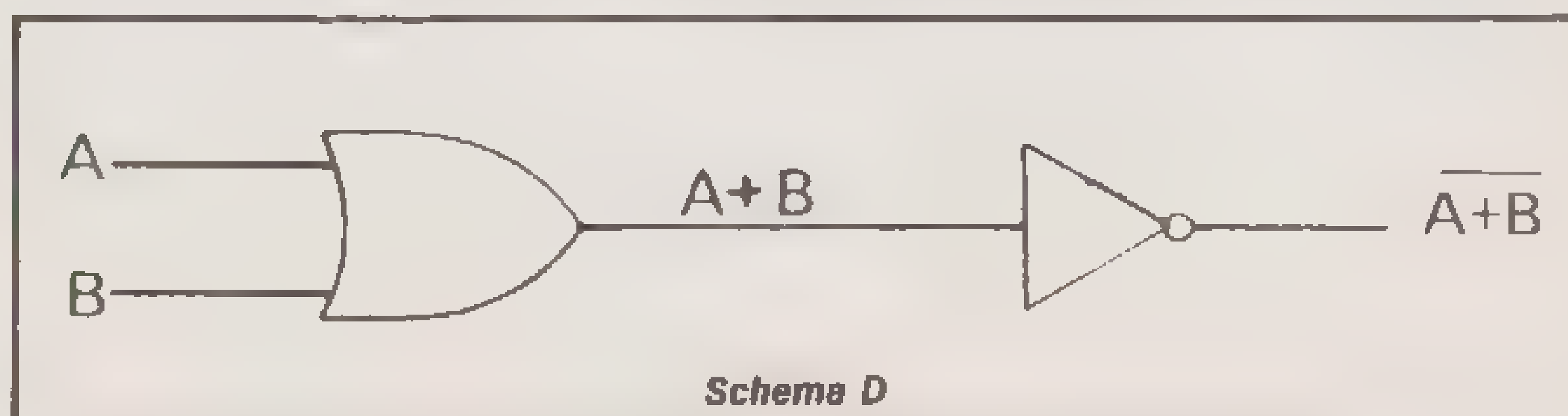
A	B	$\overline{A \oplus B}$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

$0 \oplus 0 = 0;\ \overline{0} = 1$
$0 \oplus 1 = 1;\ \overline{1} = 0$
$1 \oplus 0 = 1;\ \overline{1} = 0$
$1 \oplus 1 = 0;\ \overline{0} = 1$

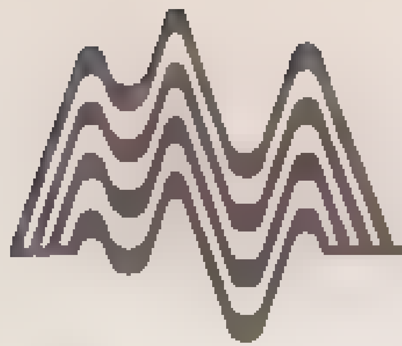
Tot slot geven wij een overzicht van de booleaanse functies en de logische poorten. Op dit punt aangeko-



Schema C



Schema D



men is het nuttig om een samenvatting te maken van de tot nu toe in deze serie behandelde stof. We hebben gezien wat er bedoeld wordt met de booleaanse functies; ***AND, OR, EX-OR, NOT, NAND, NOR EX-NOR.*** Hun uitvoeringsvorm en het gebruik als logische bouwstenen zijn ook behandeld. De definities van deze functies zullen wij hieronder nog eens samenvatten.

De overzichtstabel geeft een samenvatting van de waarheidstabellen, de booleaanse functies en de logische symbolen van al deze functies.

De AND functie geeft een '1' ***alleen als alle ingangen '1' zijn.***
De OR functie geeft een '1' ***als een van de ingangen (of beide) '1' zijn.***
De EX-OR functie geeft een '1' ***als slechts één van de ingangen een '1' geeft.***
De NOT functie geeft een '1' ***als de ingang een '0' geeft en een '0' als de ingang '1' is. De NOT functie heeft slechts één ingang.***
De NAND functie geeft een '0' ***alleen als alle ingangen '1' zijn; het is de inverse (omgekeerde) van AND (NOT AND).***
De NOR functie geeft een '0' ***als één van de ingangen (of beide) '1' is; het is de inverse van OR (NOT OR).***
De EX-NOR functie geeft een '0' ***als slechts één van de ingangen een '1' geeft; het is de inverse van de EX-OR functie (EX-NOT-OR).***

Tot zover dit keer. In onze komende vierde aflevering zullen wij u een paar nuttige formules laten zien om de booleaanse functies te vereenvoudigen. Daarna gaan wij een paar meervoudige ingangspoorten behandelen, waarna wij overstappen op het practisch gebruiken van de waarheidstabellen.

		NOT A	NOT B	AND	OR	EX–OR	NAND	NOR	EX NOR
A	B	$\overline{A}$	$\overline{B}$	A.B	A+B	A⊕B	$\overline{A.B}$	$\overline{A+B}$	$\overline{A \oplus B}$
0	0	1	1	0	0	0	1	1	1
0	1	1	0	0	1	1	1	0	0
1	0	0	1	0	1	1	1	0	0
1	1	0	0	1	1	0	0	0	1
Symbol									

Overzicht van de booleaanse functies, logische poorten en hun waarheidstabellen.

systemen

PEARCOM

De Pearcom is een bijzonder veelzijdige computer. Een opsomming geven van alle toepassingsgebieden is een onmogelijkheid. De hoofdtoepassingen zijn: besturingen, CAD — Computer Aided Draftings, Viditel, meet- en regeltechniek, systeem- en softwareontwikkeling, calculatieplanning, mailing, bestandsorganisatie, financiële administratie, tekstverwerking, diverse onderwijstoepassingen, persoonlijk gebruik, enz.. Het grote voordeel van de Pearcom is de grote hoeveelheid uitbreidingskaarten die door fabrikanten wereldwijd (zie o.m. deze advertentie) worden geleverd en waarvan er maar liefst 14 geplaatst kunnen worden.



De Pearcom is een computer waar niemand snel uit groeit; als u een bepaalde funktie mist, is er in erg veel gevallen een uitbreiding voor leverbaar. Van een printer interface tot een 16 bits processorbord met de 68000 CPU.
De computer groeit met u mee!
De basisversie kunt u aansluiten op een normale TV en een cassetterecorder en kost:
f 3995,– . . . . excl. BTW
f 4714,10 . . . . exlc. BTW
Actieprijs:
f 3250,– . . . . excl. BTW
f 3835,– . . . . incl. BTW



PEARCOM DISK DRIVES

Deze Pearcom drives zijn uitgerust met een Siemens loopwerk. Het loopwerk heeft een betere mechanische opbouw dan het Apple (Shugart) loopwerk. De kopbeweging geschiedt door middel van een worm-as. De drive is DOS 3.2 en DOS 3.3 compatibel.
f 1375,– . . . . excl. BTW
f 1649,65 . . . . incl. BTW

DISK CONTROLLERS

De Pearcom disk drives kunnen via deze interfaces worden aangesloten op de computer. Er zijn twee types leverbaar, te weten:
Omschakelbare DOS 3.2/3.3 controller . . . . . f 340,– excl. BTW.
f 401,20 . . . . incl. BTW
DOS 3.3 controller:
f 250,– . . . . excl. BTW
f 295,– . . . . incl. BTW
Beide interfaces zijn geschikt voor het aansluiten van 2 loopwerken.

KLEURENMONITOR MET VIDITEL INTERFACE

Een high resolution monitor voor de Apple II of Pearcom van MICROVITEC. De monitor wordt standaard geleverd met een RGB (Rood/Groen/Blauw) kaart wat garant staat voor een goede kleuren- weergave. Buiten de RGB aansluiting heeft de monitor ook een aansluiting voor VIDITEL. De VIDITEL interface kan direct aangesloten worden op een stopcontact voor uw telefoon. De interface kiest geheel automatisch. Op het keyboard vindt u toetsen voor het oproepen van de pagina's en voor diverse andere commando's. Via een bijgeleverd programma kan er via het computer-toetsenbord gewerkt worden, waardoor u ook tekst in kunt voeren. Kleuren monitor met RGB kaart kost:
f 2495,– . . . . incl. BTW
f 2944,10 . . . . excl. BTW
Kleurenmonitor met RGB kaart en VIDITEL kost:
f 2695,– . . . . excl. BTW
f 3180,10 . . . . incl. BTW

systemen

HYDRA

Hydra is een multi-user systeem voor Commodore computers van het type 3032/4032/8032.
Met Hydra kan er tussen max. 127 computers communicatie plaats vinden op verschillende manieren.
— Onderlinge communicatie.
— Zogenaamde mastercomputers kunnen software naar en deze op afstand bedienen en bemonsteren.
— Alle aangesloten computers kunnen gemeenschappelijke randapparatuur gebruiken.
— Tot maximaal 50 files open per diskdrive; seq, rel en usr files.
— Record blokkeer faciliteit.
— Overdracht snelheid: 250.000 baud.
— Maximum afstand tussen de computers: 1 km.
— Verbinding tussen de computers met 4 aderige kabeltjes (f 1,25 p/m.).
— Lage kosten per aansluiting.
Als u de mogelijkheden bekijkt zult u begrijpen dat dit systeem erg vaak zijn toepassing vindt in scholen. De leraar kan op ieder gewenst moment in de computer van de leerling spieken, instructies geven, programma's corrigeren, enz. vanuit de z.g. mastercomputer. Verder zijn er natuurlijk legio andere toepassingen o.m. in het bedrijfsleven en industrie. De prijs van het HYDRA systeem bedraagt per computer:
f 975,– . . . . excl. BTW
f 1150,50 . . . . incl. BTW

systemen



COMMODORE IS EENVOUD

De Commodore reeks computers heeft bewezen uitermate geschikt te zijn voor administratieve toepassingen als boekhouding, fakturering, tekstverwerking, gegevensbanken, calculatie, planning, enz.. en natuurlijk voor het onderwijs. Dit werd bevorderd door de zeer gunstige prijs/prestatie verhouding; de eenvoud in bediening en ook in even zo belangrijke mate door de grote hoeveelheid, vaak Nederlandse, programmatuur. Het eerstgenoemde punt wordt nu nog versterkt door de nieuwe prijzen van Commodore, die u vindt in onze prijslijst. Deze zenden wij u op verzoek graag toe; stuur de antwoordkaart in.
Tevens is de Commodore-lijn uitgebreid met een aantal apparaten, zoals bijvoorbeeld de 8032 Turbo. Deze computer heeft dezelfde eigenschappen als de 8032 echter met een verstelbaar beeldscherm en een los keyboard zoals u kunt zien op de foto. Ook de 8096 is in Turbo-uitvoering leverbaar.
CBM 8032 Turbo
f 4615,– . . . . excl. BTW
CB 8096 Turbo
f 5995,– . . . . excl. BTW



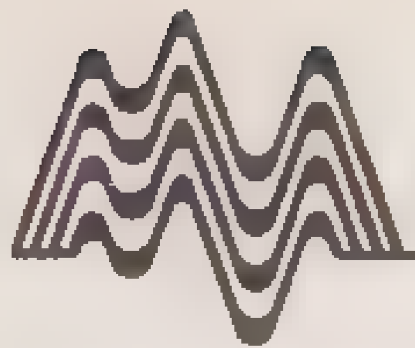
MICRO MAINFRAME M.M.F. 9000

Deze nieuwe computer van Commodore is uitermate geschikt voor het voortgezet onderwijs.
Waarom? Bekijkt u de specificaties eens. . . . .
CPU: 6502 & 6809. RAM: resp. 64K & 96K. ROM: 2 × 28K. Programmeertalen: Commodore Basic, 32K MMF-Basic, Fortran, Pascal, Cobol, APL, Forth, 6502 & 6809 Assembler en Comal. Als de MMF werkt op de 6502, is hij gelijk aan de 8032 (echter met 64K bankswitched RAM) en accepteert dus ook alle software daarvoor.
f 6195,– . . . . excl. BTW.

software

COMPILER

Een nieuwe compiler als vervolg op de veel verkochte Applesoft-compiler van Hayden. Deze nieuwe compiler heeft diverse voordelen t.o.v. de oude:

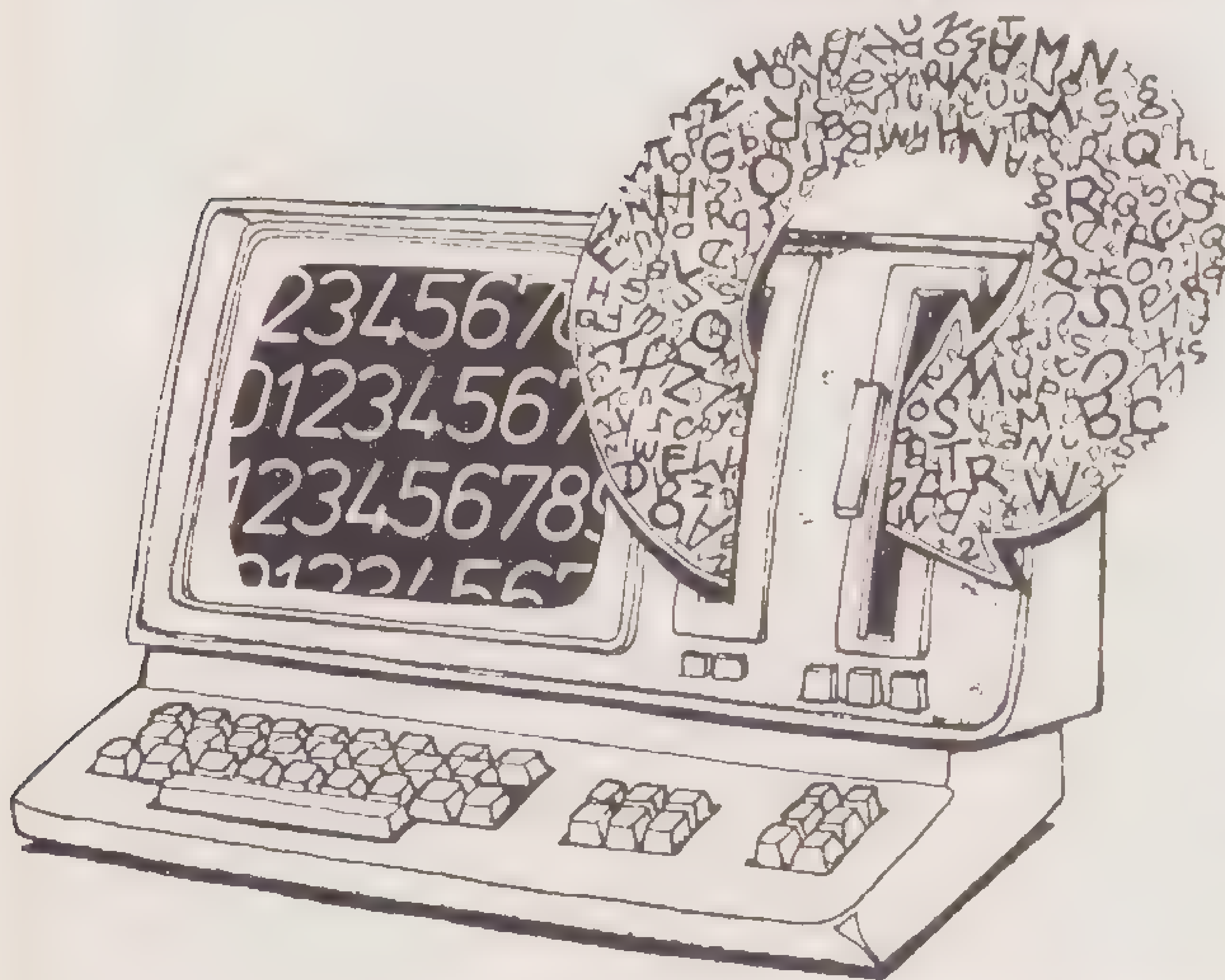


(2)

De kunst van het opslaan van data

Dit artikel vormt een inleiding in het opslaan van getallen in de computer. Zoals u zult zien worden er verschillende manieren toegepast en iedere methode moet u helemaal doorgronden, om zo efficiënt mogelijk gebruik van tape te kunnen maken.
In deze aflevering staan de algemeen toepasbare routines voor het opslaan van ieder willekeurig getal op tape en voor integers zijn enige efficiëntere routines ontwikkeld.
De beweringen die we doen, zullen geïllustreerd worden aan de hand van BASIC subroutines. Deze zijn zo opgesteld dat u ze in uw eigen programma's kunt inbouwen, waar en wanneer u maar wilt.

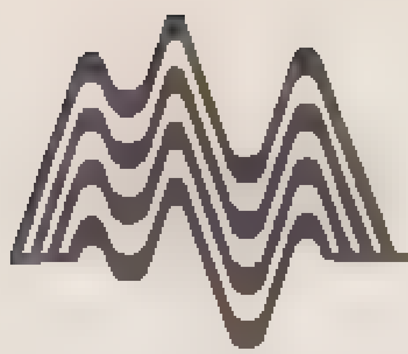
Bij alle subroutines wordt aangenomen dat er data ***uit*** wordt gelezen of ***in*** geschreven en wel uit een array genaamd DT( ); N



is dan het aantal getallen dat we verwerken. De subroutines kunnen ook nog andere variabelen bezitten en deze beginnen allemaal met een Z. Als u in uw eigen programma's dus variabelen die met een Z beginnen vermijdt, ontstaan er geen problemen. Iedere vermelde subroutine kan met een andere worden verwezen zonder dat ze elkaar nadelig beïnvloeden. Merk tevens op dat de routines zo geschreven zijn dat u ze gemakkelijk kunt volgen. Als u eenmaal begrijpt hoe ze werken kunt u ze comprimeren waardoor de zaak sneller zal lopen. Zoveel mogelijk hebben we het gebruik van machine-afhankelijke code vermeden. Al onze routines zijn geschreven in Level II BASIC voor een TRS-80 of een Video Genie. Op een paar specifieke commando's na die het lezen en schrijven van tape besturen, moeten de routines volledig compatibel zijn met andere versies van Microsoft BASIC (bijv. PET, Apple, Pearcom, enz.).

Het opslaan van getallen

Microcomputers slaan getallen meestal op een van de volgende twee fundamentele manieren op: in de vorm van integers *(gehele getallen)* of in de vorm van getallen met zwevende komma *(floating point).* Integers worden gebruikt voor het opslaan van



gehele getallen *(d.w.z. zonder cijfers achter de komma)* die doorgaans tussen de −32768 en +32768 liggen, terwijl "floating point" (FP) getallen gebruikt worden als er getallen met cijfers achter de komma en/of zeer grote of zeer kleine getallen in het spel zijn. Level II vormt een goed voorbeeld. Deze taal kan positieve en negatieve getallen verwerken die liggen tussen $.0001 \times 10^{-34}$ en 1.70141×10^{38} (2^{-127} resp. 2^{127}).
Level II kent ook "double precision" getallen, wat eveneens floating point getallen zijn die in het hierboven genoemde bereik liggen, maar die meer cijfers achter de komma hebben.
Over deze getallen zullen we het niet meer hebben - zij worden namelijk op dezelfde wijze opgeslagen als gewone FP-getallen, alleen consumeren ze meer ruimte.
Het opslaan van integers geschiedt zonder complicaties: ieder getal komt in twee naast elkaar liggende bytes te zitten **(fig.1)**. Hierdoor hebben we

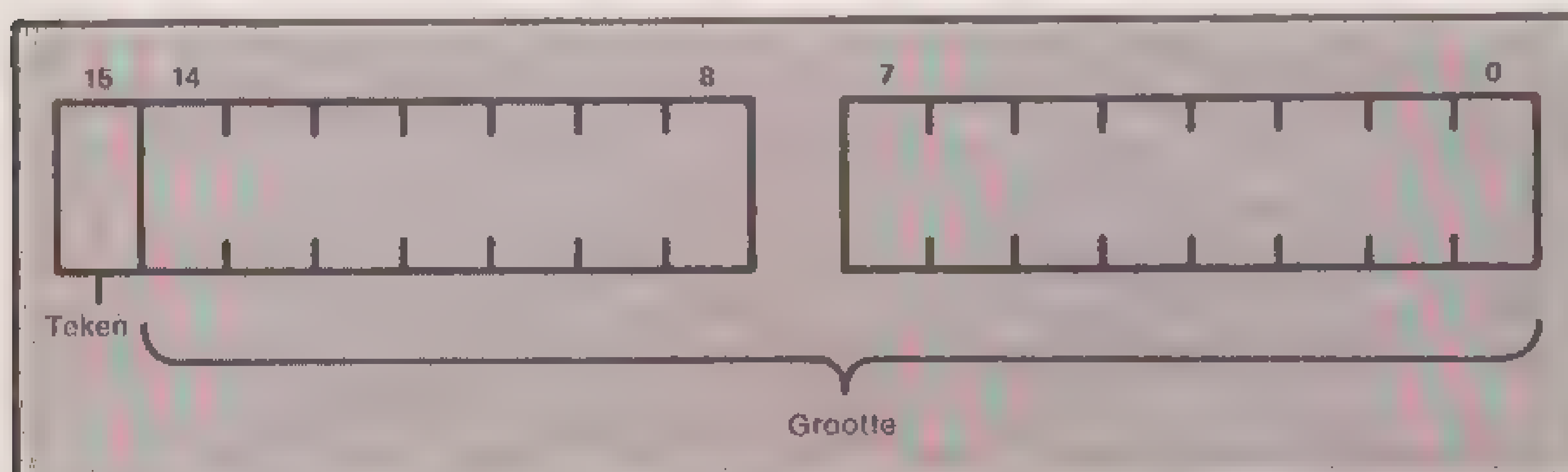


Fig.1. Voor het opslaan van een integer (een geheel getal) zijn twee bytes nodig.

16 bits nodig om het getal op te kunnen slaan. De 15 minst significante bits geven de waarde aan (vandaar het maximum van 32767 ($= 2^{15} - 1$)), terwijl de meest significante bit (MSB) het teken aangeeft. Als de tekenbit 0 is geldt als afspraak dat het getal positief is, als de MSB daarentegen 1 is, dan is het getal negatief. In wezen is de zaak ingewikkelder omdat negatieve getallen normaal gesproken in gewijzigde vorm worden opgeslagen die het 2-complement heet en dit maakt het rekenwerk wat eenvoudiger. Over dit detail van de materie willen we ons niet druk maken. Floating point getallen kunnen op vele manieren worden opgeslagen, maar bij micro's is de gebruikelijkste weg hiervoor vier naast elkaar liggende bytes te nemen, met een genormaliseerde mantisse en exponent, zoals u in **fig.2** kunt zien. Een korte manier om 345298000000 op te schrijven is zoals u weet

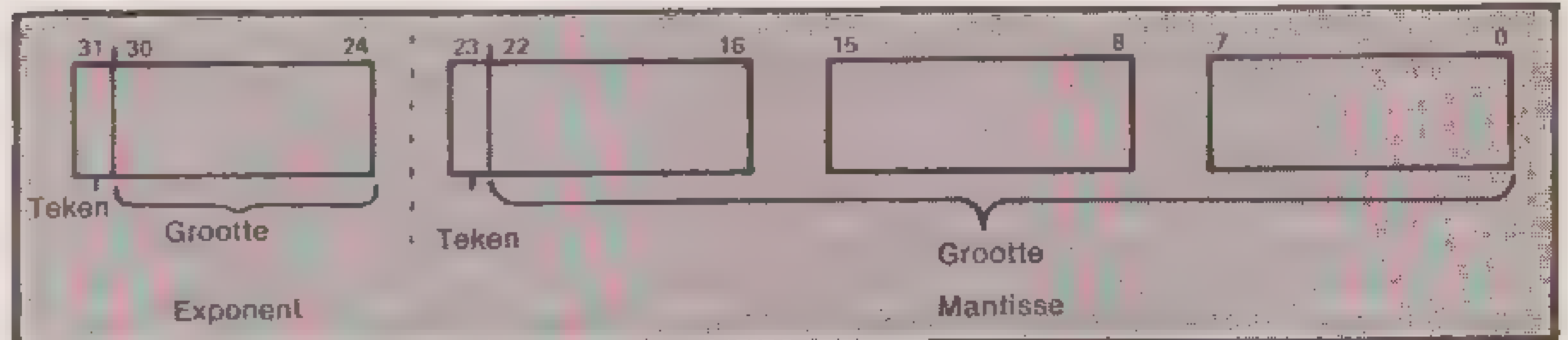


Fig.2. Floating point getallen (getallen met een zwevende komma) staan in wetenschappelijke notatie.

3.45298×10^{11}. Deze tweede vorm wordt meestal de wetenschappelijke notatie genoemd en ook deze vorm heeft een genormaliseerde mantisse en exponent. De mantisse is 3.45298 en de exponent is de macht van 10 *(in dit geval dus 11)*. De mantisse wordt doorgaans zo genormaliseerd dat er vóór de komma maar één cijfer staat, ongeacht de grootte van het volledige getal.

Het opslaan van floating point getallen in micro's gebeurt op soortgelijke wijze, behalve dan dat er binaire cijfers worden gebruikt en dat er doorgaans een nul vóór de binaire **(niet decimale!)** punt staat; de mantisse wordt als een fractie van een getal opgeslagen. De exponent is zoals we konden verwachten een macht van twee en deze wordt opgeslagen in de eerste byte van de vier in de vorm van een 7-bits geheel getal, waarbij de MSB het teken van de exponent aangeeft. De drie overblijvende bytes bevatten de mantisse en ook hier stelt de MSB het teken voor (dit keer van het getal in zijn geheel). Op deze manier zijn er achter de binaire punt 23 bits beschikbaar voor het opslaan van de mantisse. Laten we als voorbeeld het getal 13.5 nemen en kijken hoe we dit als een binair floating point getal gaan opslaan. De eerste stap bestaat uit het omzetten in een mantisse/exponent vorm. We zoeken nu naar de kleinste macht van 2 die groter is dan het getal zelf - dat is $16 = 2^4$. De genormaliseerde vorm kunnen we vinden door te delen:

$$13.5 = 0.84375 \times 2^4$$

We zien dat de mantisse gelijk is aan 0.84375 en dat de exponent gelijk is aan 4. De 2^4 geloven we wel en deze hoeft niet gespecificeerd te worden. Nu moeten we de mantisse in een binair getal gaan omzetten. Hoe maken we echter een binair getal achter de komma? Bij het rekenen met grondtal 10 weten we dat:

$$0{,}abcd = \frac{a}{10} + \frac{b}{10^2} + \frac{c}{10^3} + \frac{d}{10^4}$$

Met binaire getallen gaat dat net zo:

$$0.pqrs = \frac{p}{2} + \frac{q}{2^2} + \frac{r}{2^3} + \frac{s}{2^4}$$

Voor ons voorbeeld betekent dat:

$$0.84375 = 1/2 + 1/4 + 0/8 + 1/16 = 0.1101$$

In dit geval kunnen we de hele mantisse in één enkele byte opslaan. In **fig.3** ziet u hoe 13.5 als FP-getal binair wordt opgeslagen. De derde en vierde byte zijn uiteraard gelijk aan nul. Om de hele zaak leuk te houden slaat Level II de vier bytes in omgekeerde volgorde op ten opzichte van wat we net hebben beschreven. Hier-

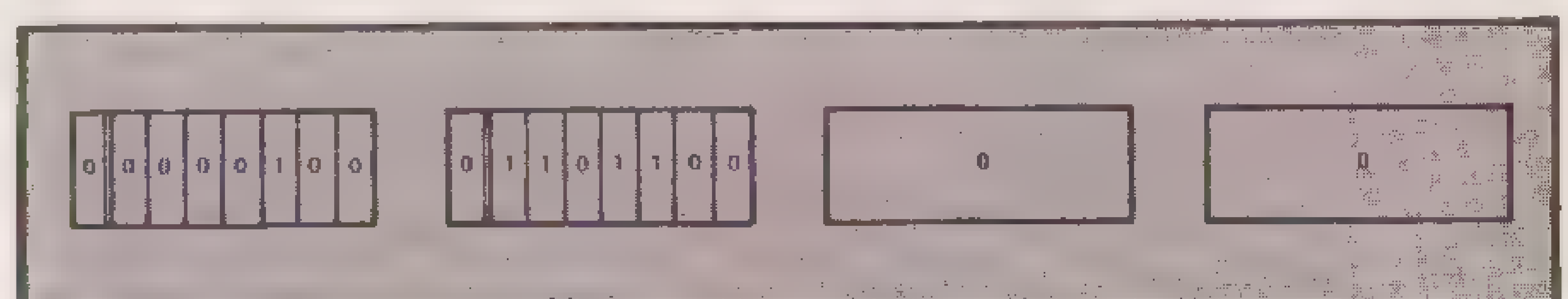
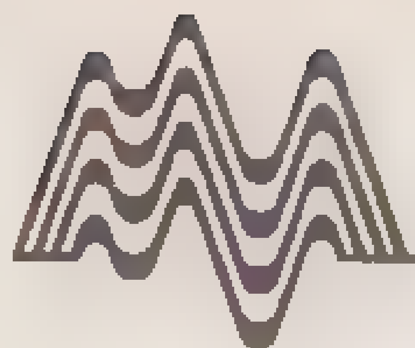


Fig.3. Op deze wijze wordt het getal 13.5 in floating point vorm opgeslagen.



door zullen verrassend genoeg de later te beschrijven routines niet door worden gehinderd.

Conventionele opslag van getallen

Stel, u geeft voor het opslaan van variabele A op tape het commando: "PRINT = – 1,A". De computer slaat niet zoals u zou verwachten de twee of vier bytes die A bevatten op tape op. In plaats daarvan schrijft hij een string waarin een decimale voorstelling zit van de waarde van A. In feite voert hij een PRINT = – 1,STR$(A) uit. Laten we als voorbeeld nemen dat A een floating point variabele is met de waarde – 2.38904E – 23. Al deze 12 ASCII tekens, inclusief het minteken, de decimale punt en het teken van de exponent, gaan op de tape. Indien A echter de waarde 0 had, dan zou eerst de 0 op tape worden gezet. Vóór deze nul komt een spatie te staan om aan te geven dat het getal positief is. Een paar moeilijkheden die we tegenkomen bij het opslaan van getallen op tape via de in de computer ingebouwde routines zijn:

a) leder getal wordt in de vorm van een string met niet voorspelbare lengte opgeslagen en hierdoor wordt het moeilijk de tape helemaal vol te zetten en de data weer terug te vragen.

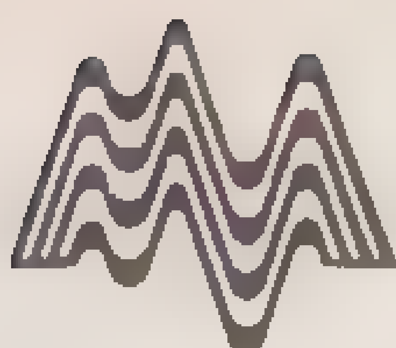
b) De mogelijkheid bestaat dat er veel ruimte wordt verkwist.

Er zijn maximaal 12 tekens nodig voor het definiëren van een getal dat in feite in slechts vier bytes zit opgeslagen. Wanneer we geschikte subroutines gebruiken kunnen we toch goed gebruik maken van de tape. We zullen proberen zoveel mogelijk getallen in een bepaald tape-blok op te slaan, waarbij we de string opslagvorm blijven behouden. We laten de lege plaatsen vóór het getal wegvallen — als er geen minteken voor staat is het getal automatisch positief — en op deze wijze kunnen we het maximum aantal waarden dat in ieder tape-blok kan worden opgeslagen uitbreiden door ze in de enkelvoudige dummystrings te zetten, waar ieder blok uit is opgebouwd. Als we voor deze manier kiezen, dan krijgt toch nog iedere waarde een string van onvoorspelbare lengte en om deze reden moeten we nog een scheidingsteken aanbrengen (bijvoorbeeld een !) tussen ieder getal in de dummystring. Wanneer we de data gaan terugvragen tasten we de ingevoerde string teken voor teken af en de tekens tussen twee scheidingstekens beschouwen we als onderdeel van één variabele en de waarde van deze variabele kunnen we dan op de juiste plaats toekennen. Via deze methode wordt de tape zo voordelig mogelijk benut als we daarbij aannemen dat we de getallen in stringvorm opslaan. Het kost echter vrij veel tijd om de data weer terug te lezen. Het lezen en controleren van ieder afzonderlijk teken is een zeer moeizame taak. Een veel snellere manier die wel iets verkwistender is met tape-ruimte, is het omzetten van ieder getal in een string met een vaste lengte. Bekijk ***listing 1*** eens. Hierin ziet u een routine voor het opslaan van strings met een vaste lengte. In het begin wordt Z1 ingesteld op de maximum lengte van de stringversie van een variabele. Integers kunnen maximaal 6 tekens lang zijn, inclusief het teken, en floating point getallen in Level II kunnen maximaal 12 tekens lang zijn. Het belangrijkste gedeelte van deze routine wordt gevormd door de regels 10060 en 10070. Op deze regels wordt iedere waarde die moet worden opgeslagen gelezen en in een string omgezet die met het juiste aantal spaties wordt uitgebreid, zodat de string langer wordt dan de maximum lengte van het getal zelf. Deze uitgebreide versie van de getallenstring wordt afgebroken op standaardlengte en hij wordt toegevoegd aan de dummystring, die op tape wordt geschreven. De rest van de subroutine houdt zicht gewoon maar bezig met het gangbare boekhoudwerk van het opslaan van het juiste aantal waarden en het opvullen van ZA$ tot deze vol staat, waarna deze op tape kan worden geschreven.

Listing 2 is een routine voor het teruglezenvan de data zoals die door de routine uit *listing 1* is opgeslagen. Bezien vanuit het terugvragen van de numerieke data vormen regels 11070 en 11080 de belangrijkste gedeelten. De overige regels zijn ook hier voor het boekhouden. In regel 11070 staat de functie MID$( ) voor het terughalen van de uitgevulde string die het volgende getal weergeeft, uit de dummystring ZA$. Zodra deze string is teruggehaald zet de VAL( ) functie deze string weer om in een numerieke waarde, die in DT( ) wordt opgeslagen. Een mogelijk woord van waarschuwing: bij level II BASIC worden de spaties achter het getal, die bedoeld zijn als opvulling van de getallenstring, genegeerd. We kunnen echter niet garanderen dat alle andere computers dat ook doen. Als ze in de war raken van al die spaties, dan kunt u deze methode niet toepassen. Als maat voor de prestaties kunnen we opmerken dat deze routines 500 integers op tape kunnen opslaan in 118 seconde en ze weer terug kunnen halen in 132 seconde. De overeenkomstige tijden voor floating point getallen zijn respectievelijk 220 en 236 seconde. De extra tijd voor de FP-getallen ontstaat vrijwel geheel door het feit dat er twee keer zoveel datablokken geschreven en gelezen moeten worden.

Opslag per byte

Deze procedures zijn gemakkelijk te schrijven en te begrijpen, maar ze gaan niet zo zuinig om met de ruimte op tape. Voor het opslaan van iedere integer zijn 6 bytes nodig en voor ieder FP-getal 12 bytes, terwijl deze variabelen in feite in respectievelijk twee en vier bytes worden opgeslagen. Zou er geen manier zijn om de binaire versie van deze getallen op tape op te slaan? Natuurlijk, anders hadden we dit niet aangeroerd! De zaak ligt echter niet zo eenvoudig als we zouden veronderstellen. We kunnen natuurlijk iedere byte van een getal nemen, deze via CHR$( ) omzetten in een teken en dit teken op tape wegschrijven, maar we moeten ervoor zorgen dat de computer niet in de war raakt. In Level II BASIC, en misschien geldt dat ook voor enkele andere dialecten, doen bepaalde tekens rare dingen met de tape invoerprocedures. Met name geldt dan dat komma's (,), dubbelpunten (:) en aanhalingstekens (") stuursymbolen zijn voor het lezen van invoerdata. Als ze op de verkeerde plaatsen voorkomen faalt het programma vrijwel zeker. Omdat variabelen daarentegen iedere willekeurige waarde mogen bezitten, zouden de databytes waar ze uit zijn opgebouwd, gemakkelijk dezelfde numerieke waarde kunnen bezitten als de ASCII-code van een of meer hierboven genoemde symbolen. Deze bytes kunnen we dus niet rechtstreeks gebruiken. De eenvoudigste oplos-



sing voor dit probleem is per keer maximaal 7 bits te nemen van de 16 waar een integer uit bestaat of de 32 waar een FP-getal uit bestaat. Beschouw deze 7 als de LSB's van een byte en zet de MSB op 1 ***(fig.4)***. Hierdoor krijgt de byte een waarde tussen 128 (als ze alle 7 "0" zijn) en 255



Fig.4. Als we een byte uit het getal halen kunnen we hem als een teken voorstellen.

(als ze alle 7 "1" zijn). Deze nieuwe waarde kan zonder gevaar voor vastlopen van de invoerprocedure in een teken worden omgezet, omdat de waarde hiervan altijd groter is dan de waarde van een stuursymbool.

Opslag van integers per byte

Integers zijn relatief eenvoudig, als u maar wat slimmigheidjes toepast. De meeste computers zijn uitgerust met de AND-operator die gebruikt kan worden voor het bit voor bit vergelijken van twee integers, waardoor een derde integer ontstaat wiens waarde bepaald wordt door de bits die op 1 zijn gezet bij het vergelijkingsproces. In ***fig.5*** ziet u wat er gebeurt wanneer

	0 0 0 0	0 1 0 1	0 0 0 0	1 1 1 1	(1295)
AND	0 0 0 0	0 0 1 1	1 1 1 1	0 0 0 0	(1008)
	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	(256)

Fig.5. Het maskeren van een integer met behulp van de AND-operator.

we berekenen hoe groot (1295 AND 1003) is.
slechts bit [illegible] op 1 gezet, zodat het antwoord 256 luidt, de decimale weergave van de onderste regel van fig.5. De betekenis van deze operator is dat we hem kunnen gebruiken voor het isoleren van iedere combinatie van bits die we maar wensen (behalve de MSB of tekenbit). Als we bijvoorbeeld de bits 8-14 van variabele A willen verkrijgen, dan kunnen we de onderstaande bewerking gebruiken:

(A AND 32512)

Het antwoord bestaat uit een andere integer waarvan de bits 0-7 en 15 op 0 staan en waarvan de bits 8-14 identiek zijn aan die van de variabele A. Deze methode willen we nu gaan gebruiken voor het aanmaken van losstaande bytes, waar we CHR$( ) op kunnen laten inwerken. Hoe krijgen we nu de bits 8-14 in de bits 0-6 als ze in de onderste byte moeten komen te staan wil CHR$( ) erop in kunnen werken? Beschouw de volgende uitdrukking:

(A AND 32512)/256

Deel dus gewoon door 256 en de hele handel verschuift 8 bits naar rechts. Tenslotte moeten we bit 7 nog instellen zodat het geheel een teken gaat voorstellen:

CHR$((A AND 32512)/256 + 128)

Tel er gewoon 128 bij op! Het resultaat is een pseudoteken waarbij in bits 8-14 de oorspronkelijke variabele A staat. Deze aanpak kunt u uiteraard voor het in een integer lezen van iedere groep bits gebruiken. ***Pas echter op*** - het werkt echter niet met FP-getallen, hiervoor moeten we wat slimmere methoden gebruiken, zoals we misschien later nog eens uit de doeken zullen doen. Als u dit allemaal begrepen heeft moet u eens in ***listing 3*** kijken, waar een subroutine in staat voor het opslaan van integers in groepen van drie tekens. Ook nu weer is deze routine ontstaan uit de routines voor het opslaan van strings met vaste lengte. Iedere dummystring kan 83 (= 249/3) gecodeerde integers bevatten. De belangrijkste regels in deze routine zijn de regels 12050-12110. *In regel 12050* wordt de betreffende variabele in een dummyvariabele gezet, die handelbaarder is - ZQ is heel wat sneller terug te halen dan DT(n). *In regel 12060* wordt ZF als flag gebruikt om aan te geven dat de variabele negatief is en als dat het geval is, dan zorgt *regel 12070* ervoor dat ZQ positief wordt. Deze uitvlucht is noodzakelijk omdat de AND-techniek niet werkzaam is op negatieve getallen. Probeer eens te achterhalen waarom dat zo is!
Nu ZQ eenmaal in handelbare vorm is gegoten kunnen we in de regels 12080-12100 de drie pseudotekens

```
 9999 REM ** SAVE A SERIES OF NUMBERS AS STRINGS
10000 Z1=[q]:REM ** q=6 FOR INTEGER, 12 FOR FP
10010 Z2=INT(249/Z1):REM ** NUMBER OF ITEMS PER BLOCK
10020 FOR Z3=1 TO N STEP Z2
10030 ZA$="":REM ** CLEAR DUMMY STRING
10040 IF (N-Z3)>Z2 THEN Z4=Z2-1 ELSE Z4=N-Z3
10050 FOR Z5=Z3 TO Z3+Z4:REM ** LOOP MAXIMUM NO OF TIMES
10060 ZN$=STR$(DT(Z5)+STRING$(Z1,"[SPC]"):REM ** PAD IT
10070 ZA$=ZA$+LEFT$(ZN$,Z1):REM ** ADD TO DUMMY STRING
10080 NEXT Z5
10090 PRINT#-1,ZA$:REM ** SAVE IT
10100 NEXT Z3:REM ** BACK FOR MORE
10110 RETURN:REM ** DONE
```

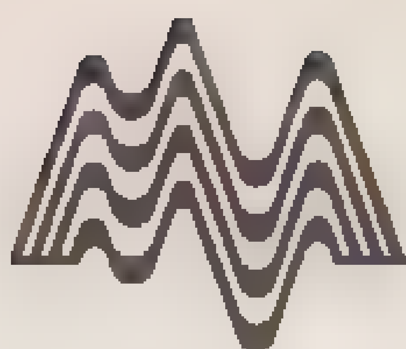
Listing 1

```
10999 REM ** RECOVER FIXED LENGTH STRINGS
11000 Z1=[q]:REM ** q=6 FOR INTEGER, 12 FOR FP
11010 Z2=INT(249/Z1):REM ** NUMBER OF ITEMS PER BLOCK
11020 Z3=INT(N/Z2+0.9999):REM ** NUMBER OF BLOCKS
11030 FOR Z4=0 TO Z3-1:REM ** PROCESS EACH BLOCK
11040 INPUT#-1,ZA$:REM ** GET IT
11050 Z5=LEN(ZA$)/Z1:REM ** HOW MANY ITEMS IN BLOCK ?
11060 FOR Z6=1 TO Z5:REM ** READ EACH ONE
11070 ZN$=MID$(ZA$,(Z6-1)*Z1+1,Z1):REM ** NUMBER STRING
11080 DT(Z4*Z2+Z6)=VAL(ZN$):REM ** CONVERT TO A NUMBER
11090 NEXT Z6
11100 NEXT Z4:REM ** BACK FOR MORE
11110 RETURN:REM ** DONE
```

Listing 2

```
11999 REM ** SAVE INTEGERS IN BINARY FORMAT
12000 Z1=83:REM ** NUMBER WE CAN SAVE PER BLOCK
12010 FOR Z2=1 TO N STEP Z1
12020 ZA$="":REM ** CLEAR DUMMY STRING
12029 REM ** MAKE SURE THERE ARE ENOUGH ITEMS TO FILL
12030 IF (N-Z2)>Z1 THEN Z3=Z1-1 ELSE Z3=N-Z2
12040 FOR Z4=Z2 TO Z2+Z3:REM ** LOOP THROUGH
12050 ZQ=DT(Z4):REM ** GET VARIABLE
12060 ZF=(ZQ<0):REM ** SET ZF IF ZQ NEGATIVE
12070 IF ZF THEN ZQ=-ZQ:REM ** FORCE ZQ POSITIVE
12080 ZX$=CHR$((ZQ AND 32512)/256+128):REM ** GET 7 MSBs
12090 ZY$=CHR$((ZQ AND 240)/16+128):REM ** GET BITS 4-7
12100 ZZ$=CHR$((ZQ AND 15)+128-(ZF*64)):REM ** LSBs
      AND SIGN
12110 ZA$=ZA$+ZX$+ZY$+ZZ$:REM ** SAVE IN DUMMY STRING
12120 NEXT Z4
12130 PRINT#-1,ZA$:REM ** SAVE IT
12140 NEXT Z2:REM ** BACK FOR MORE
12150 RETURN
```

Listing 3



gaan vormen die het getal bevatten. De 15 significante bits van het getal worden in één groep van 7 en twee van 4 opgesplitst **(fig.6)**. *In regel 12100* wordt tevens bit 6 van ZZ$ ingesteld om aan te geven wat het teken van het oorspronkelijke getal was. Dit werkt vanwege het feit dat Level II flags die *TRUE* zijn als een –1 opslaat en flags die *NOT TRUE* zijn als een 0. Zo heeft –ZFx64 dus de waarde +64 als ZF op 0 staat en 0 als dat niet het geval is. Merk op dat andere BASIC varianten een TRUE door een +1 kunnen voorstellen, in welk geval het – teken een + moet zijn. Als u wilt weten wat uw systeem nu precies doet moet u even *PRINT (1 = 1)* intoetsen en dan ziet u een – òf een 1. Trouwens, de meeste BASIC varianten beschouwen onafhankelijk van de waarde van de flags ieder getal dat ongelijk aan nul is, als TRUE. Na het vormen van de drie pseudotekens worden ze aan de dummystring ZA$ toegevoegd en deze kan op ieder gewenst moment op tape worden geschreven.

In ***listing 4*** kunt u zien hoe we de getallen weer terug kunnen krijgen. *In regel 13060* worden de drie bytes waar het getal in zit, opgevist en het getal zelf ontstaat in de regels 13070-13110. De AND-truc wordt toegepast voor het afzonderen van de benodigde bits uit ieder teken en door de 2 worden ze n bits naar links geschoven. Het getal wordt in de dummyvariabele ZQ in elkaar gezet, alwaar een positief geheel getal ontstaat. *In regel 13100* wordt bit 6 van de oorspronkelijke ZZ$ getest en hierin staat het teken van het getal. Na deze test wordt van de eigenschap ***"niet nul = TRUE"*** gebruik gemaakt voor het bepalen van het teken van ZQ. Als laatste wordt in *regel 13110* de waarde van ZQ toegekend aan de juiste locatie in DT( ). Dit is een heel wat gecompliceerdere gang van zaken dan gewoon maar getallen in de vorm van strings opslaan. Loont dit dan de moeite? Zeker, er wordt slechts half zo veel tape gebruikt — getallen worden in drie bytes opgeslagen in plaats van zes — en alles draait sneller. 500 Willekeurige integers kunnen in 108 seconde worden opgeslagen en weer worden teruggelezen in 102 seconde. Dat betekent een verbetering van 8½% in de schrijftijd en 23% in de terughaaltijd van de data. De uiteindelijke winst in een volledige lees/schrijf cyclus bedraagt 16%.

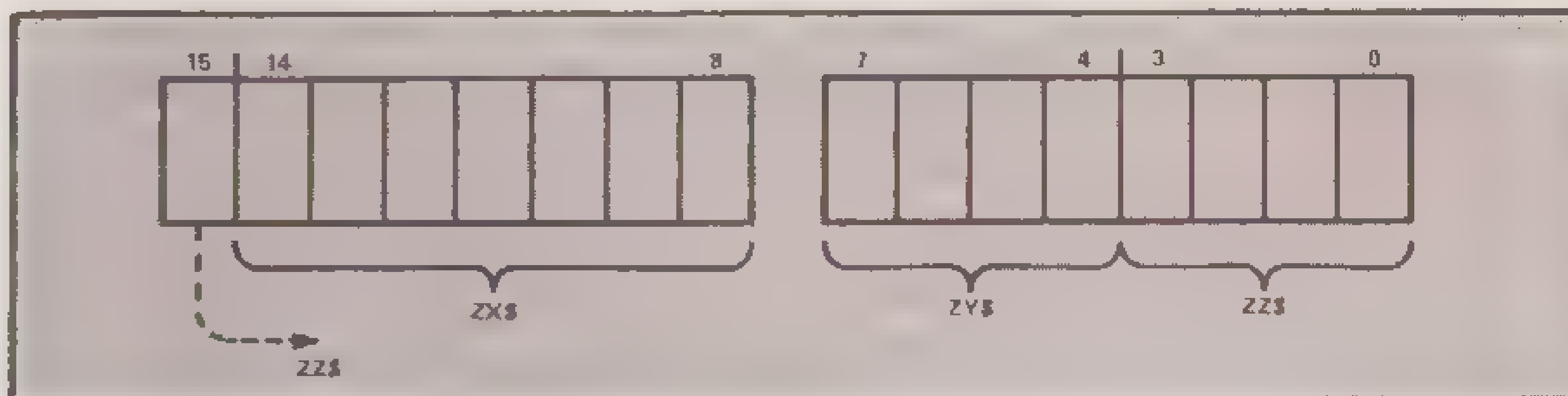
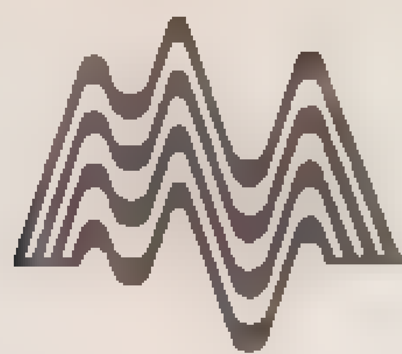


Fig.6. Het getal wordt tot strings herleid (zie listing 3).

```
12999  REM ** UNPACK CODED INTEGERS
13000  Z1=83:REM ** NUMBER OF VARIABLES PER BLOCK
13010  Z2=INT(N/Z1+0.9999):REM ** NUMBER OF BLOCKS TO READ
13020  FOR Z3=0 TO Z2-1:REM ** LOOP Z2 TIMES
13030  INPUT#-1,ZA$:REM ** READ A BLOCK
13040  Z4=LEN(ZA$)/3:REM ** NUMBER OF ITEMS IN THIS BLOCK
13050  FOR Z5=1 TO Z4
13060  ZD$=MID$(ZA$,(Z5-1)*3+1,3):REM ** GET A CODED
       NUMBER
13070  ZQ=(ASC(LEFT$(ZD$,1)) AND 127)*256:REM ** 7 MSBs
13080  ZQ=ZQ+(ASC(MID$(ZD$,2,1)) AND 15)*16:
       REM ** BITS 4-7
13090  ZQ=ZQ+(ASC(RIGHT$(ZD$,1)) AND 15):REM ** LSBs
13100  IF (ASC(RIGHT$(ZD$,1)) AND 64) THEN ZQ=-ZQ:
       REM ** SIGN
13110  DT(Z3*Z1+Z5)=ZQ:REM ** SAVE THE ANSWER
13120  NEXT Z5
13130  NEXT Z3
13140  RETURN
```

Listing 4

Een volgende keer zullen we bekijken hoe we de hier opgedane kennis op floating point getallen kunnen toepassen, waardoor we een verbetering van 20% kunnen behalen in een lees/schrijf cyclus voor dergelijke variabelen. Eveneens zullen we dan dieper in gaan op een nog efficiëntere manier om integers op te slaan in een paar speciale, maar wel vaak voorkomende gevallen.



(3)

De Uniscoop van ELV-HAMEG

Alvorens wij de bouw en de ingebruikname van de ELV-UNISCOOP gaan behandelen zullen wij in deze aflevering eerst nog uitvoeriger ingaan op het werken met deze scoop en gaan wij verder met het beschrijven van het schema.

De UNISCOOP is opgebouwd uit vier hoofdgroepen:

1. Y-versterker ***(fig.1)***
2. Tijdbasis ***(fig.2)***
3. Scoopbuisschakeling ***(fig.3)***
4. Voeding en calibratie ***(fig.3)***

Alle vier de delen hebben een apart schema met alle bijzonderheden. Voor de onderlinge aansluiting van de vier afzonderlijke delen kan het blokschema gebruikt worden.

1. Y-versterker

Om het ingangssignaal aan te passen aan de ingangsgevoeligheid van de Y-versterker is de UNISCOOP uitgerust met een 12-standen ingangsdeler. De ingangsimpedantie wordt bepaald door de frequentie-gestabiliseerde 10-delers. Deze is in alle standen gelijk. Vervolgens komt het signaal aan bij de versterker. De FET-ingang hiervan *(T001)* wordt met de diode FDH 300 *(D001)* tegen overbelasting beschermd. Om de drift van de versterker zo klein mogelijk te houden is de gehele versterker in tegenfase geschakeld. Om dezelfde reden is T001 een dubbel-FET en is de volgende trap een monolitisch geïntegreerde schakeling. Hetzelfde IC, de µA 733 *(IC001)*, zorgt ook voor de fijnregeling van het Y-signaal en voor het opwekken van de 2e fase voor de tegenfase werking.
In de emitterkring van de ingangstrap van het IC is een constante stroombron opgenomen, die een relatief hoogohmige werking en dus een symmetrische opwekking van de tegenfase realiseert. Met de volgende trap T002/T003 *(2 × BF 199)* wordt de basisversterking en de Y-positie geregeld. Het uitgangspotentieel is uitermate constant. Dit komt door de in de emitterkring liggende constante stroombron *(T004)*, die o.a. de tolerantie van het uitgangssignaal van de µA 733 bepaalt. De volgende trap, T005/T006 is als emittervolger geschakeld. Deze verhindert een grote terugwerking door de relatief hoge basisstromen in de eindtrap. Door haar hoge ingangsimpedantie wordt ook de daarvoor liggende trap slechts in geringe mate belast. Van de emitter van T006 wordt verder nog het signaal voor de triggering via R040 en C030 afgetapt.

De Y-eindversterker *(T007/T008)* is het meest kritische deel van de hele Y-versterker. Zij moet met een relatief hoge belasting het beeldscherm over de volle bandbreedte kunnen volschrijven. Daar is een gelijkstroomvermogen van meer dan 5 Watt voor vereist. Voor een zo natuurgetrouwe weergave van blok- en pulsgolven moet de groeplooptijd van de totale versterker tot op de grensfrequentie zo goed als constant zijn. Daartoe zijn in de emitterkring van de eindversterker meerdere correctienetwerken opgenomen, die looptijdverschillen van de transistoren compenseren. Het correctienetwerk voor het hoogste frequentiebereik is regelbaar gehouden. Verder zijn voor de stabili-

Y-afzwakker:
alle C-trimmer
0,8 - 3p
behalve C004
0,8 - 6p
alle weerstanden 1%

Afzwak-
regelaar

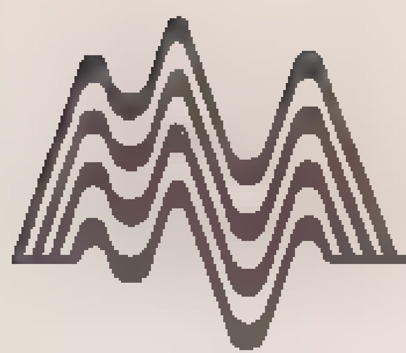
Y-afzwakker

Y-Voorversterker

Van drukschakelaar CT
(zie schema: triggertrap
tijdbasis. X-versterker)

Y-Eindversterker


Fig.1. Schema van de ingangsspanningsdeler en de Y-voorversterker.



satie in dit bereik 2 spoelen *(L1 en L2)* in serie geschakeld met de weerstanden R050 en R051. Hun werking is echter maar matig, zodat de afval in het hoogste frequentiebereik nog relatief vlak verloopt.

2. Tijdbasis

Dit onderdeel is uit meerdere separate delen opgebouwd. Zij omvat het triggerdeel, de tijdbasisgenerator en de X-versterker. Voor de triggering cq. starten van de tijdbasis is een spanningssprong op TTL-niveau *(ca. 3-4V)* noodzakelijk. Daarvoor wordt gebruik gemaakt van een zeer gevoelige spanningscomparator *(IC101)*. Deze geeft de vereiste signaalsprong al af bij een triggersignaal van minder dan 100 mV. Wordt het triggersignaal intern — dus via de Y-versterker — verkregen, dan is een dergelijk signaal al voorhanden bij een beeldhoogte van minder dan 3 mm. Op de ingang van de comparator is een schakelaar *(S101)* aanwezig, waarmee de polariteit van het triggersignaal ingesteld kan worden. De niveau-regelaar *(R112)* die onder de comparator ligt, wordt dan ook omgeschakeld.
De signaalsprong, die de tijdbasisgenerator start, wordt ook doorgestuurd naar de stuurlogica. Bij automatische triggering stuurt deze ook de *Automatische Sensor* aan, die bij een regelmatige opeenvolging van signaalsprongen uitgeschakeld wordt. Het hart van de logische schakeling wordt gevormd door de flankgetriggerde dubbele data-flip-flop 74LS74 *(IC102)*. Beide flip-flops zijn logisch met elkaar verbonden, waardoor een zeer nauwkeurige zaagtand opgewekt kan worden. Voor de horizontale afbuiging *(tijdbasis)* is een absoluut lineair stijgende zaagtandsignaal vereist. Dit wordt gerealiseerd door gebruik te maken van een constante stroombron, bestaande uit een PNP-transistor *(T108 = BC 557 B)* met omschakelbare emitter-weerstand. De collector ligt aan de dan aangesloten laadcondensator, die door de constante stroom opgeladen wordt. Zodra een bepaalde spanning wordt bereikt sluit een tweede transistor *(T109 = BSX 19)* de laadcondensator kort. Deze situatie wordt net zolang gecontinueerd totdat de tijdbasislogica de condensator weer laat opladen. Om deze schakeling niet te belasten wordt het zaagtandsignaal, dat tijdens het laden/ontladen ontstaat, via een Darlingtonschakeling *(T104, T105)* doorgegeven. De zaagtandspanning wordt dan doorgegeven naar de X-versterker, die met de horizontale afbuigplaten van de scoopbuis is verbonden. In de emitterkring van de versterker is een stabilisatietrap *(T114, T115)* opgenomen, die bij variaties in de netspanning tegengas geeft door de collectorstroom te wijzigen.

Het opwekken van een zaagtandgolf

1. Flip-flop I krijgt van de comparator *(IC101)* een triggerpuls. Uitgang Q5 wordt nu hoog en op het scherm van de scoopbuis verschijnt een punt. Uitgang Q6 wordt negatief en spert de ontlaadtransistor T109. Het opladen van de net ingeschakelde tijdcondensator begint. De klok-ingang T3 van flip-flop I is nu gespert. De tijdens het opladen binnenkomende triggerpulsen kunnen niets uitrichten.
2. De basis van T103 ontvangt zowel de uit de Darlington afkomstige versterkte zaagtandspanning, als een negatieve gelijkspanning. Zodra een — met R136 instelbare — zaagtandamplitude wordt bereikt schakelt T103 in. P10 van flip-flop II wordt laag en dus klapt flip-flop I eveneens om. Uitgang Q5 wordt nu laag en dooft dus het beeldscherm.
Uitgang Q6 wordt hoog, transistor T109 schakelt in en ontlaadt zeer snel de tijdcondensator. De klokingang T3 neemt echter nog geen triggerpulsen op.
3. De hold-off-tijd *(HO-tijd, spertijd van de triggering)* begint nu te lopen. Zij wordt bepaald door de HO-condensatoren en een vastgelegde TTL-puls. De klokingang T3 spert nog steeds.
4. De hold-off-tijd is afgelopen. T3 van flip-flop I wordt nu vrijgegeven. De eerstvolgende triggerpuls uit de comparator start de volgende zaagtand.

Met behulp van de automatische-sensor-schakeling *(T101 en de verdubbelingsschakeling op de comparator (pen 9))* kan de tijdbasis ook zonder triggerpuls periodiek vrijlopend werken. Zodra er echter weer een triggerpuls binnenkomt wordt ogenblikkelijk teruggeschakeld naar de getriggerde zaagtand. Zodoende is er altijd een horizontale (tijd)lijn zichtbaar op het scherm. Bij normale triggering (met niveau-instelling) wordt de sensor-schakeling uitgeschakeld. Het beeldscherm blijft nu donker als er geen triggersignaal binnenkomt. Zodra een triggersignaal voorhanden is, zal bij een juiste instelling van de niveau-regelaar direct door flip-flop I een zaagtand "afgevuurd" worden.

3. De scoopbuisschakeling

Behalve de afbuigplaten, die door de X- en Y-versterkers gestuurd worden heeft de scoopbuis nog een aantal andere aansluitingen, die met signalen, dan wel met vaste spanningen gevoed moeten worden. Van bijzonder belang is de op hoogspanning aangesloten straal in/uit schakeling. Deze is er voor verantwoordelijk dat er een lichtpunt op het scherm geprojecteerd wordt tijdens het lopen van de zaagtandpuls. Hier is een nauwkeurig (recht) blokgolfsignaal met een amplitude van ca. 30 Volt voor nodig. Het stuursignaal is afkomstig uit de logische schakeling van de tijdbasisgenerator. Vervolgens wordt het via een opto-koppeling *(IC301)* naar de straal-uitsturingsschakeling gevoerd, waar het in versterkte vorm de kathode van de buis uitstuurt. Een opto-koppeling is noodzakelijk, omdat de 1,8KV niet direct door de tijdbasis uitgestuurd kan worden. Omdat de opto-koppelingen relatief traag zijn, werd een snel type genomen, dat parallel is geschakeld met twee hoogspannings-condensatoren *(C305 en C306)*. Op deze manier kan de lichtstraal zeer snel in en uit geschakeld worden. Dit is vooral te merken in het hoogste bereik van de tijdbasis. Als de schakeling te langzaam werkt, wordt de tijdbalk *(hor.lijn)* ingekort.
Voor de focussering van de electronenstraal is het belangrijk dat het scherptepunt van de horizontale en verticale straal samenvallen. Daartoe moet de astigmatisme-correctiespanning met trimmer R321 juist ingesteld worden. De helderheidsinstelling geschiedt met de intensiteitsregelaar R311. Om het geheel, i.v.m. de toleranties van de buis en de diverse on-

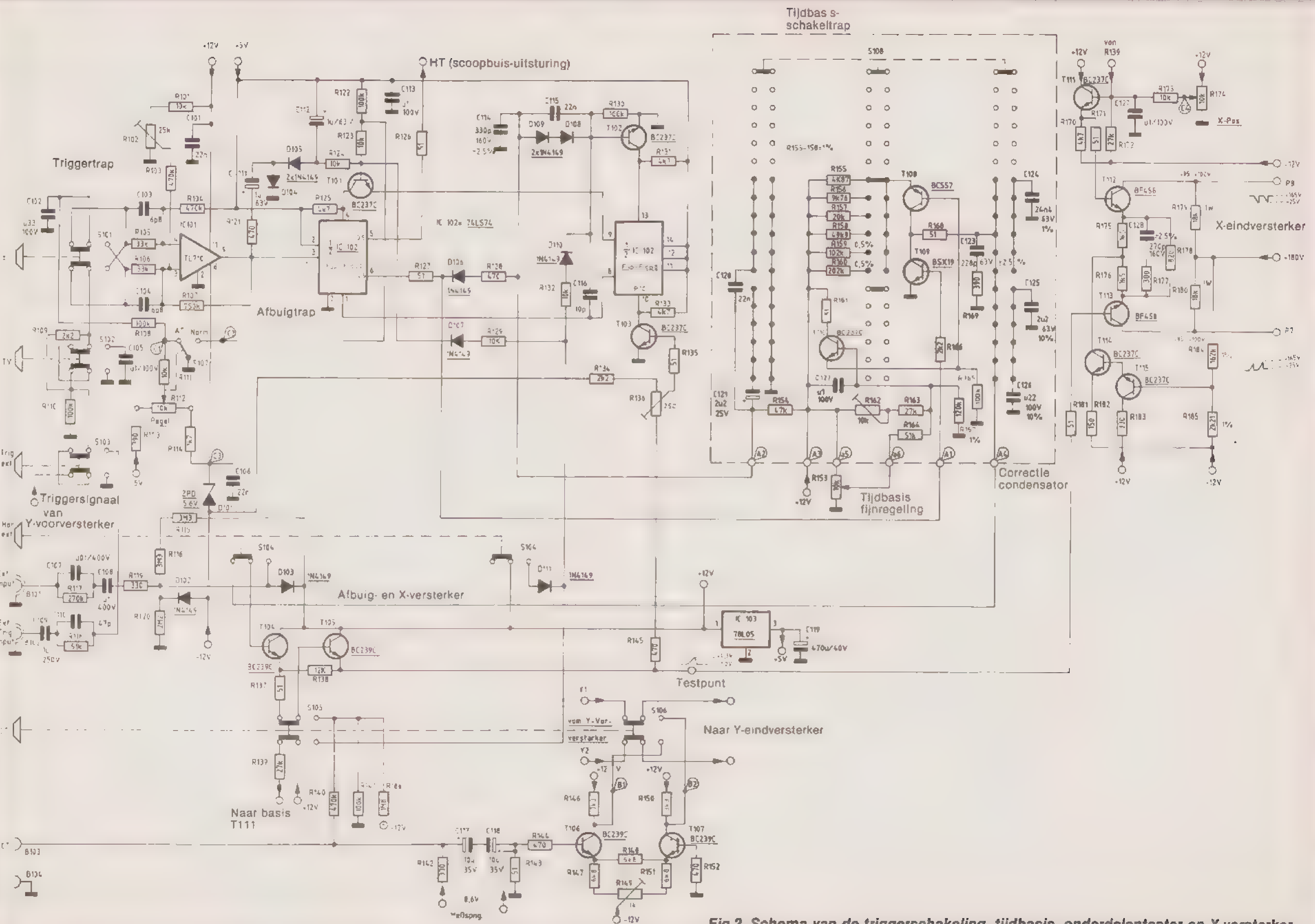
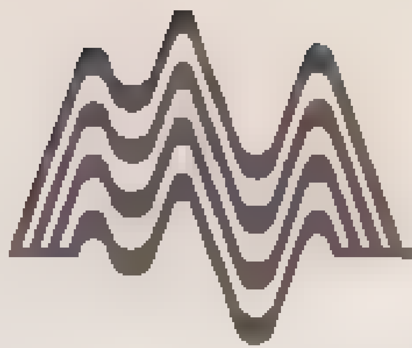


Fig.2. Schema van de triggerschakeling, tijdbasis, onderdelentester en X-versterker.



Fig.3. Schema van de voeding, scoopbuis-schakeling en blokgolfgenerator.



derdelen, bij te regelen zijn 2R-trimmers aanwezig. Met R309 wordt de maximale, en met R310 de minimale helderheid vast ingesteld. Een 100V zenerdiode *(D302)* stabiliseert de door de intensiteitsregelaar afgegeven spanning, die de Wehneltcylinder aanstuurt. Met een tweede zenerdiode van 33V *(D301)* wordt de werkspanning van de electronenstraal uitstuurschakeling gestabiliseerd.

4. Netvoeding

Alle voor de UNISCOOP vereiste spanningen zijn afkomstig uit de netvoeding. Bij fluctuaties in de netspanning tot 10% blijven alle delen storingsvrij werken. De −12V en +12V voedingsspanningen worden met een vaste geïntegreerde spanningsregelaar *(IC 202 en IC 201)* gestabiliseerd. Zodoende zijn storingen in de Y-versterkers en tijdbasis haast niet mogelijk. De 1,8 KV hoogspanningslijn wordt door twee in serie geschakelde BF 459 transistoren *(T201, T202)* gestabiliseerd. Zelfs bij wisselingen in de belasting (helderheidsveranderingen) blijft de hoogspanning constant als de fluctuaties in de netspanning niet boven de 10% uitkomen. De hoogspanning zelf is met trimmer R211 instelbaar. C214 dient om beide transistoren bij inschakeling te beschermen tegen overbelasting. De voor de afbuigtrappen benodigde spanningen van +150V en +180V zijn niet gestabiliseerd. Uit ervaring is echter gebleken dat zelfs bij variaties in de netspanning de werking van het apparaat daar niet onder lijdt, omdat de invloed op de Y-trap anderszins weer gecompenseerd wordt. Omschakeling op een andere netspanning kan gebeuren via de in vier standen instelbare zekeringhouder op de apparatenstekker achterop het apparaat. De ingestelde waarde is altijd de bovenste *(bij pijltje)*. Het netsnoer is 3-aderig. Huis en chassis van de kast zijn met de aarde verbonden.
In de volgende aflevering gaan wij de bouw beschrijven en de ingebruikname van de UNISCOOP. Daarna vervolgen wij met de afregeling.

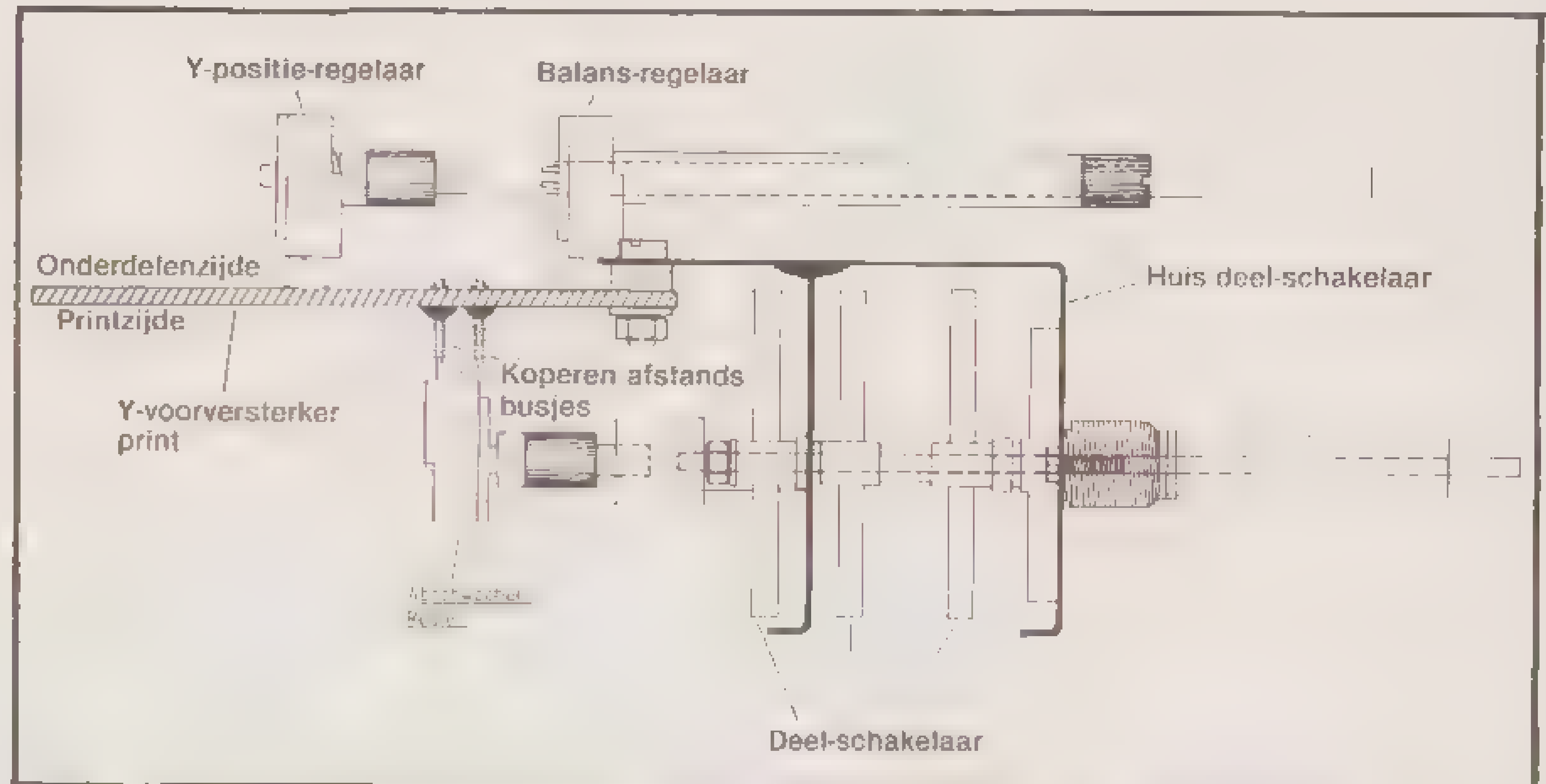
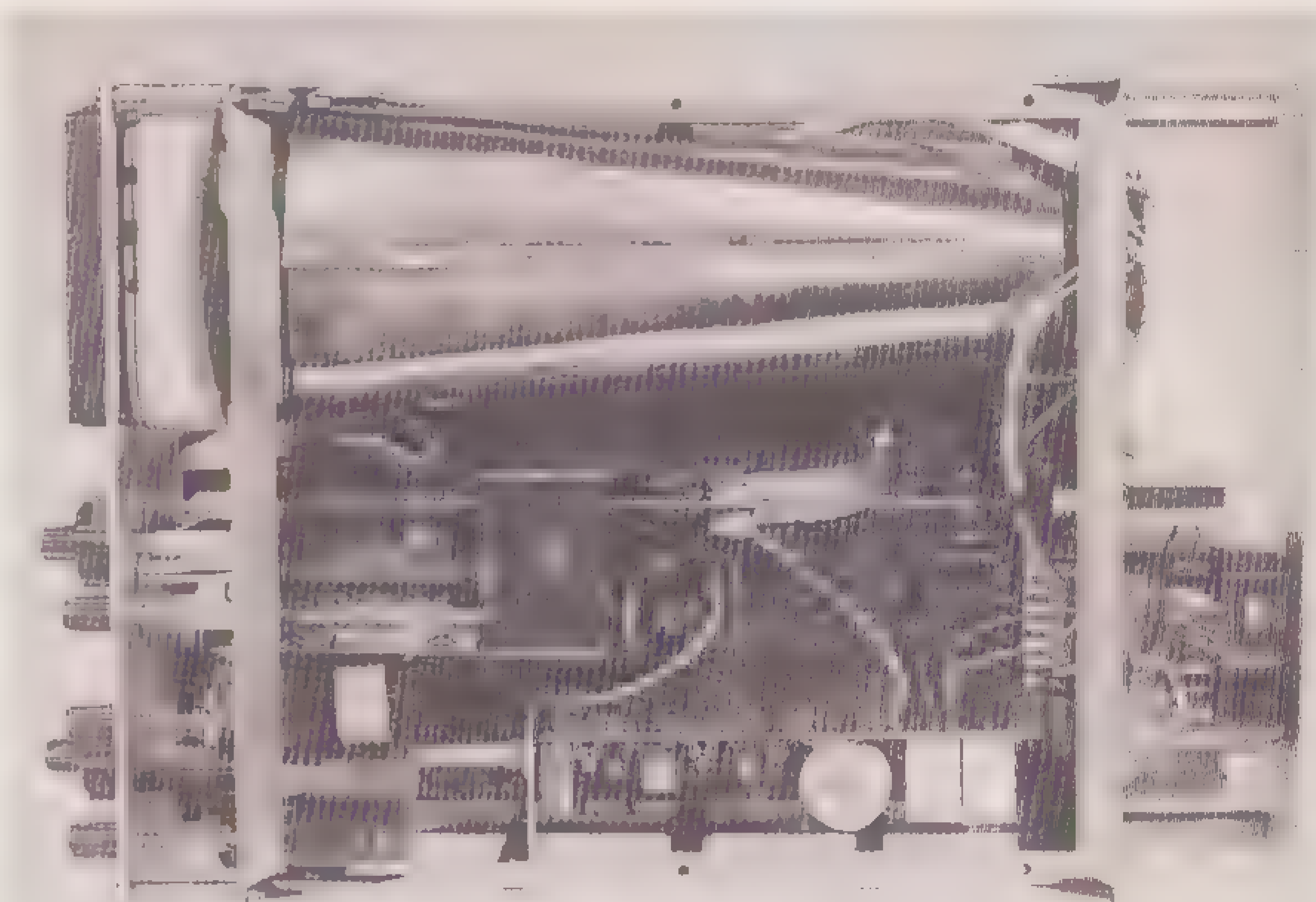
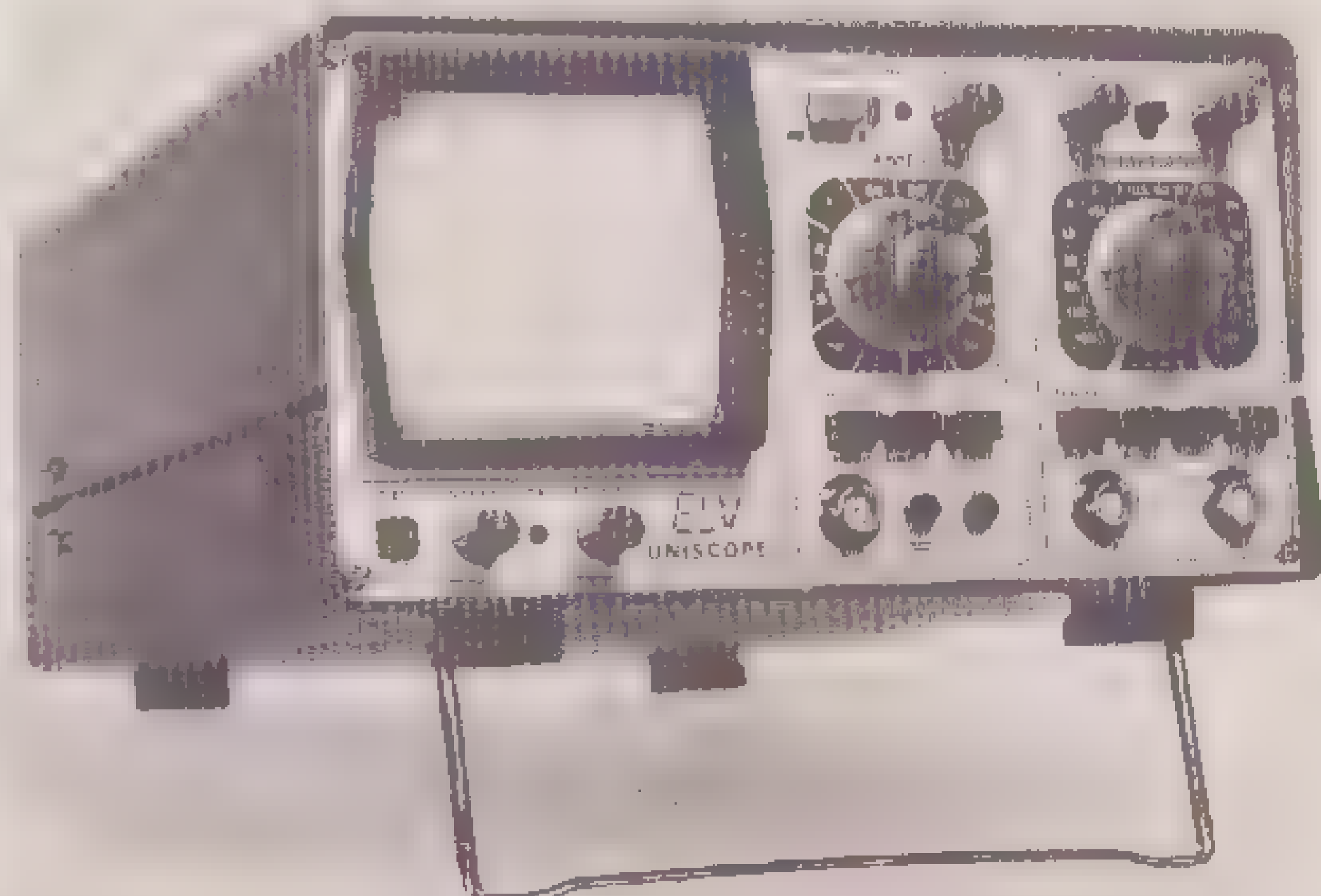
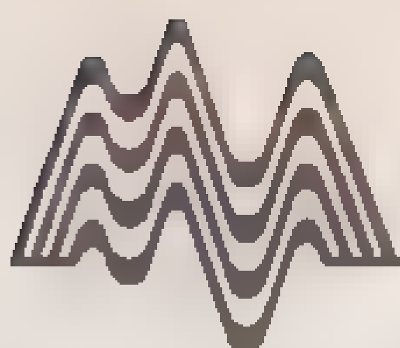


Fig.4. Ingangsspanningsdeler met daaraan vastgeschroefd de Y-voorversterker.



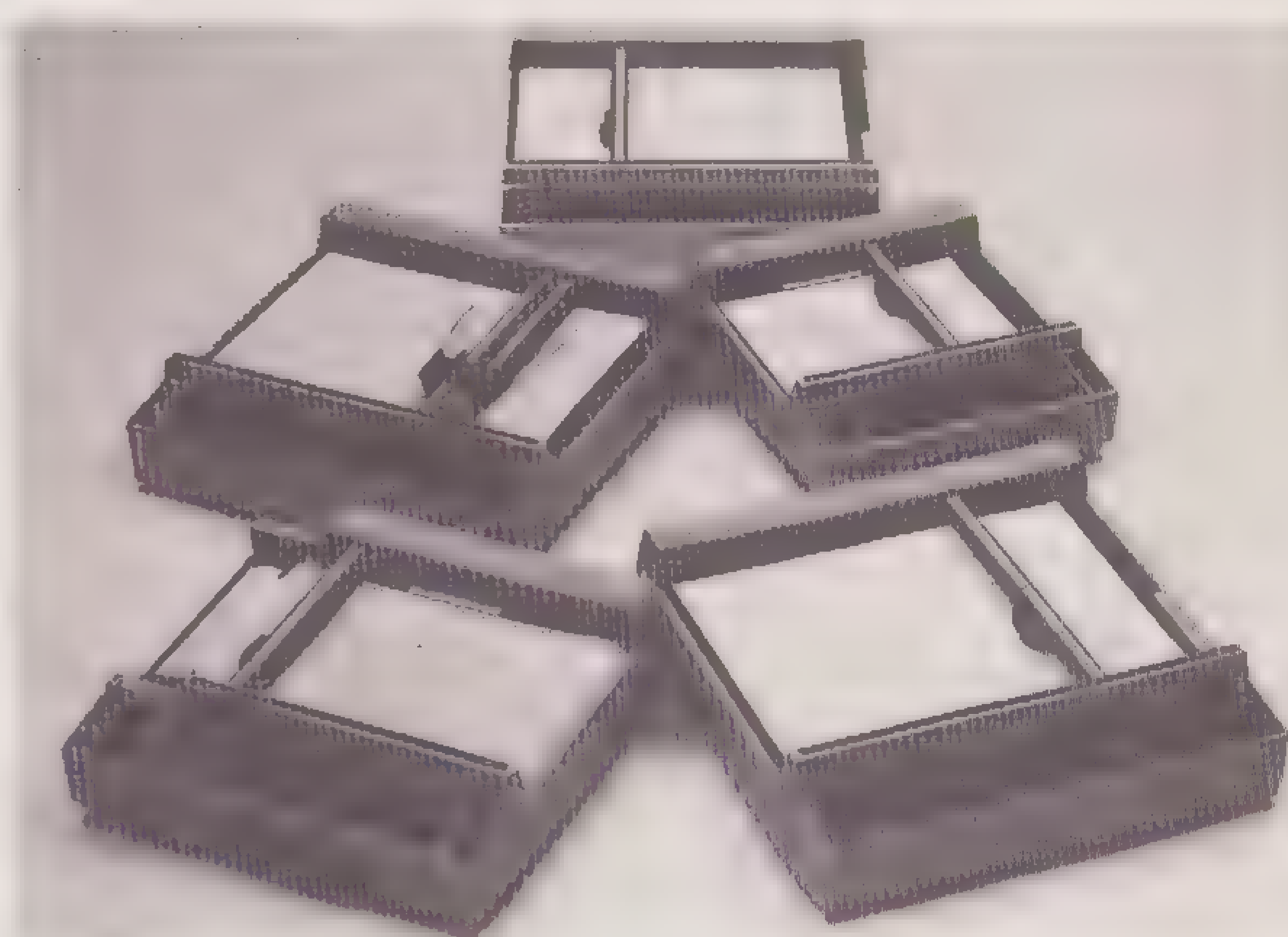
De foto toont ■ het bovenaanzicht van de geopende ELV UNISCOOP zonder tijdbasisprint. Ongeveer midden op de foto, onder de metalen afscherming van de scoopbuis, is de Y-ingangsversterker te zien, die aan de ingangsspanningsdeler is vastgeschroefd (midden, links). Rechtsonder is de net-trafo te zien, die gedeeltelijk door de net-aansluitingskast wordt afgedekt.



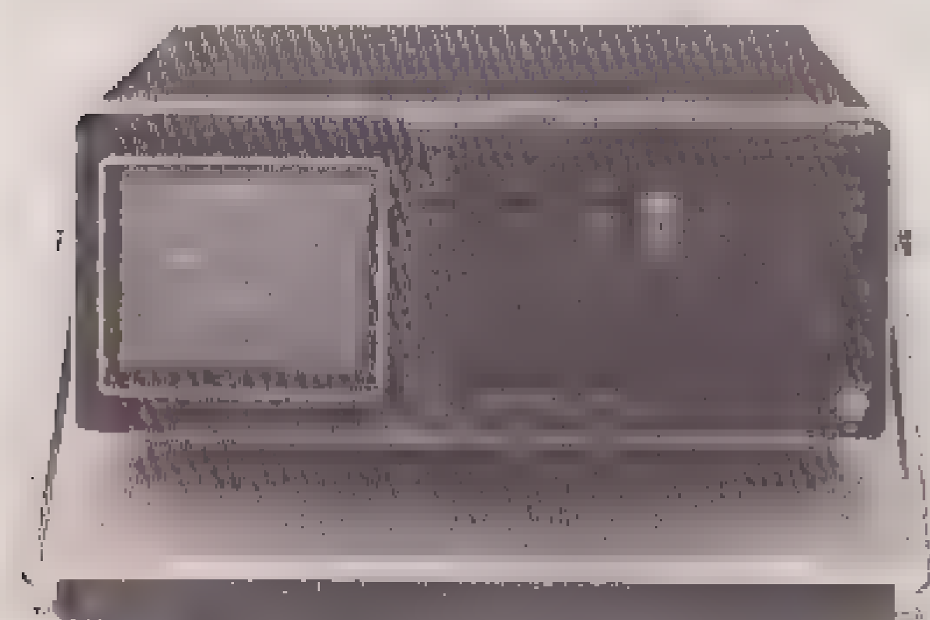


Philips introduceert nieuwe reeks X/Y-recorders en een nieuwe 100 MHz-oscilloscoop

Philips Test- & Meetapparaten heeft een uitgebreide reeks X/Y-recorders geïntroduceerd. Deze recorders zijn geschikt voor de meest uiteenlopende toepassingen. De reeks omvat zowel laaggeprijsde OEM-instrumenten als onderzoekinstrumentarium voor laboratoria. De zes basisuitvoeringen bieden een keus uit A3- (PM 8033, PM 8133 en PM 8134) en A4-formaat (PM 8042, PM 8043 en PM 8143), één- of twee-pens recording, uitgebreide ingangsbereiken en optionele papiertransport-units. Kenmerken voor deze reeks instrumenten zijn o.a. de snelle respons en de plot-nauwkeurigheid. Er zijn vectorsnelheden mogelijk van meer dan 145 cm/s, met versnellingen tot 2000 cm/s² in X-richting en 5000 cm/s² in Y-richting. Alle modellen, met uitzondering van de PM 8042, worden geleverd incl. een ingebouwde tijdbasis, waardoor ook Y/t-recording mogelijk is.
Telefonische informatie hierover: 040 - 782846.



Tevens introduceert Philips een nieuwe, veelzijdige 100 MHz oscilloscoop — de PM 3267 — met een gunstige prijs/prestatieverhouding. De tweekanaals oscilloscoop heeft uitgebreide gebruiksmogelijkheden, zowel voor het laboratorium als voor 'veldwerk'. Omwille van de veiligheid is hij o.a. voorzien van een dubbel geïsoleerde voeding. Dit instrument heeft een derde trigger-view-kanaal, geavanceerde triggermogelijkheden voor hoge frequenties en kan hoofd- en vertraagde tijdbasis gelijktijdig weergeven. De PM 3267 heeft een groot dynamisch bereik, waarvan de ingangsgevoeligheid instelbaar is tussen 2 mV en 10 V per divisie, met de standaard verzwakkingsprobes zelfs tot 100 V per divisie. Als gevolg van de kleine spot levert het beeldscherm van 8 x 10 cm een zeer scherp beeld. Zoals ook de andere oscilloscopen van Philips is de PM 3267 ergonomisch ontworpen. Zo zorgt de automatische triggerinstelling door middel van één drukknop voor een aanmerkelijk snellere insteltijd van het instrument. Telefonische informatie over de PM 3267:
040 - 756817.



PHILIPS PERSDIENST
Postbus 523,
5600 AM EINDHOVEN.

Logic Analyzer van HP

Met de introductie van de nieuwe HP 1630A/D biedt Hewlett-Packard de ontwerper van microprocessorschakelingen een totaal nieuw "vier-in-een" instrument. Nieuwe software performance meetmogelijkheden zijn in dit instrument toegevoegd aan state- en timing analyse en interactieve state/timing analyse, waardoor de programmeur een beeld van de tijdsbesteding van de processor krijgt tijdens de uitvoering van zijn programma. Hierdoor kunnen probleemgebieden gemakkelijk worden opgespoord. Andere nieuwe mogelijkheden maken de HP 1630 een krachtig hulpmiddel bij het ontwikkelen en verbeteren van software, zoals:
— het uitlezen van meetgegevens met labels die door de gebruiker zelf worden gedefinieerd;
— het simultaan uitlezen in absolute en reloceerbare vorm, waardoor een beter contact bestaat met de oorspronkelijke programma source-listing;
— het dis-assembleren van meetgegevens;
— presentatie van meetgegevens in eenvoudig te interpreteren histogrammen.

Menu displays bieden een overzichtelijk beeld van alle instellingen van het instrument en zorgen voor een gebruikersvriendelijke bediening.
De HP 1630 Logic Analyzer is standaard voorzien van zowel een Hewlett-Packard Interface Bus (HP-IB) als de nieuwe Hewlett-Packard Interface Loop (HP-IL). Hierdoor kan een keur van beschikbare peripherals worden aangesloten, zoals: cassetterecorder, tafelcomputers en printer/plotters. Dubbele cursors vergemakkelijken nauwkeurige tijdsintervalmetingen, terwijl de mogelijkheid om de-



ze simultaan te verschuiven een "tijdvenster" oplevert voor vergelijkende metingen. De timing analyzer en de state analyzer in de HP 1630 kunnen interactief werken, waardoor een state display kan worden geïnitieerd door een timing trigger; evenzo kan een timing display worden geïnitieerd door een state-sequence. Hiermede kunnen eenvoudig software/hardware-interactie problemen worden opgespoord. De grafische functie geeft een overzicht van het optreden van een bepaalde conditie tijdens de uitvoering van een programma. Deze functie detecteert oneindige softwareloops, verkeerde sprongen en activiteit in verboden geheugengebieden. De HP 1630 is leverbaar in twee uitvoeringen:

— een state anlayse op maximaal 35 kanalen tot 25 MHz, timing analyse op maximaal 8 kanalen tot 100 MHz en interactief kan worden gewerkt met 27 state kanalen tezamen met 8 kanalen timing;

— een state analyse op 43 kanalen, 16 kanalen timing analyse en interactief kan worden gewerkt met 35 kanalen state- en 16 kanalen timing analyse.

Voor meer informatie:

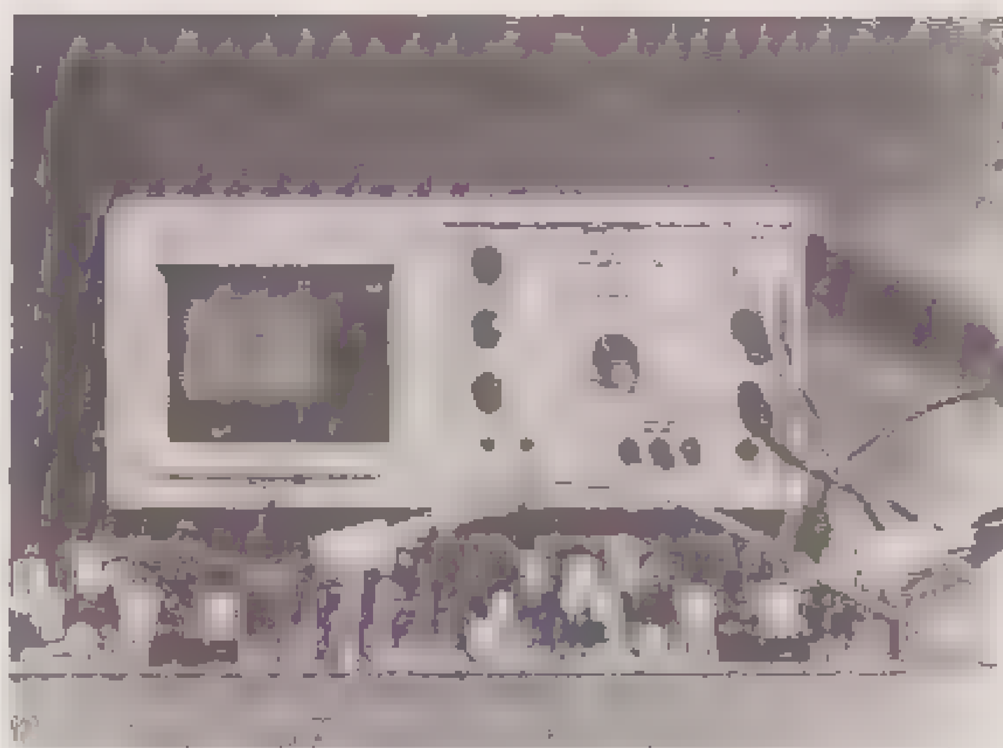
HEWLETT-PACKARD NED. B.V.
Van Heuven Goedhartlaan 121,
1181 KK AMSTELVEEN.
Tel.: 020 - 472021.

Een multimeter met een 3½ digit display

Dit nieuwe meetinstrument, de 8026B van Fluke, biedt acht meetfuncties en heeft als bijzonderheid dat het bij wisselspanning en -stroommeting de echte effectieve waarde aangeeft. Te zelfder tijd is de kwaliteit en de veelzijdige toepasbaarheid van de 8020B volledig behouden. Naast de mogelijkheid voor nauwkeurige wisselstroommetingen heeft de 8026B de volgende bijzonderheden: een basisnauwkeurigheid van 0,1% voor gelijkspanning; een snelle pieper voor het constateren van onderbroken verbindingen en kortsluitingen, en geleidbaarheidsmeting om ook weerstandswaarden van 20 MOhm tot 10 GOhm te kunnen meten.

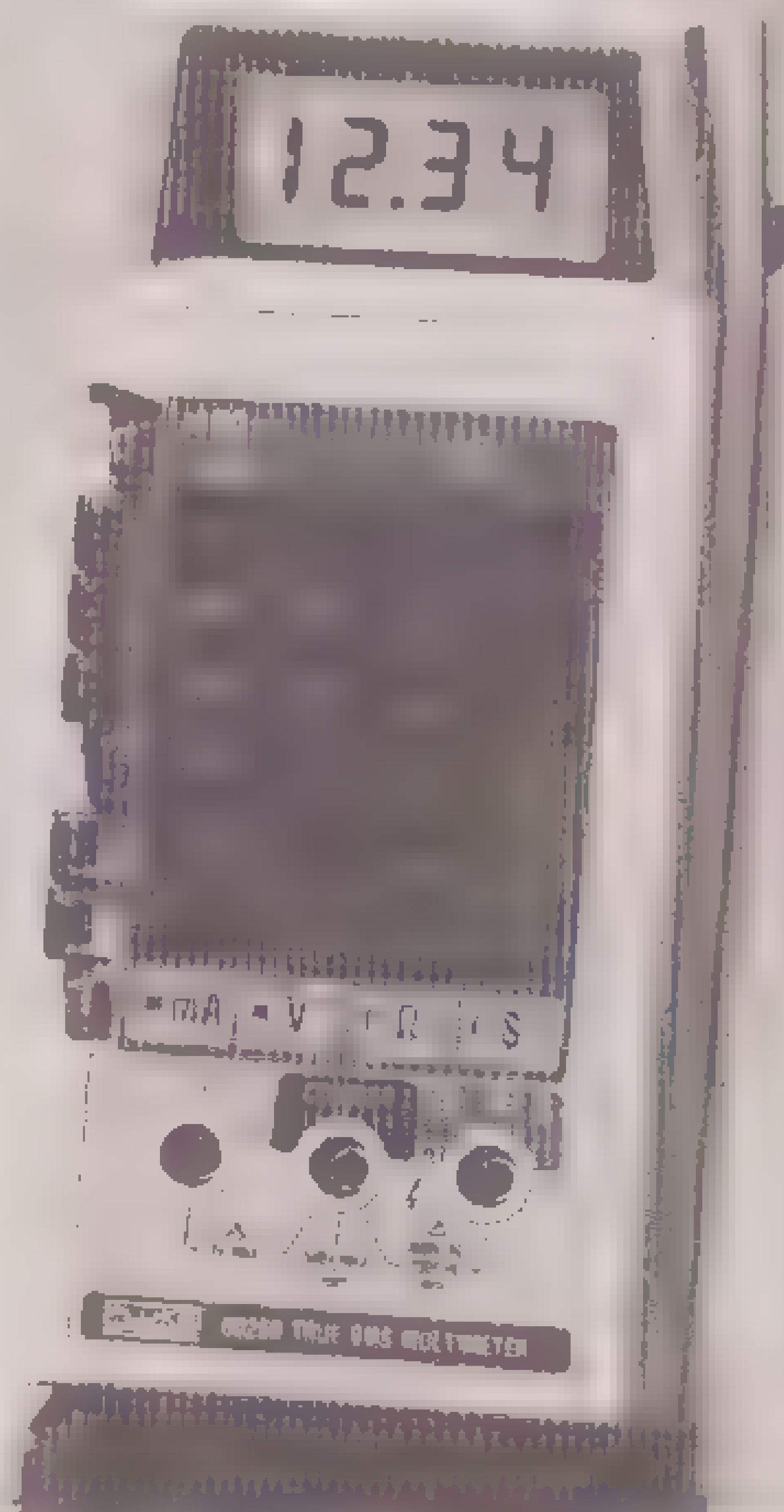
Nadere informaties:

FLUKE NEDERLAND B.V.
Gasthuisring 14,
5041 DS TILBURG.
Tel. 013 - 352455.



VU-Data Model 3110 Componententester

Met de nieuwe 3110 componententester van Vu-Data kan men componenten, hetzij in een circuit als daarbuiten, testen zonder dat daarbij andere stuurspanningen nodig zijn. Zelfs de meest onervaren gebruiker kan met absolute zekerheid de staat van de meest uiteenlopende componenten bepalen. De 3110 is voorzien van 2 kanalen A en B waartussen geschakeld kan worden. Toepassingsmogelijkheden liggen b.v. in de: * kwaliteitsinspectie in z'n algemeenheid * kwaliteitsinspectie in productie processen * field-service enz.
De stroom/spanningskarakteristieken van losse componenten of hele circuits worden weergegeven via een CRT-display. In de "compare" mode wordt met een frequentie van 1 Hz geschakeld tussen de beide kanalen A en B, waarmee een visuele vergelijking van componenten en circuits mogelijk is. Door gebruik te maken van een 100 Hz driehoeksignaal kunnen onevenwichtige fluctuerende display intensiteiten zoals het geval bij een sinus test signaal vermeden worden. De 3 meetbereiken low, medium en high die ieder op hun beurt weer continue instelbaar zijn, geven het instrument ruime toepassingsmogelijkheden. Met behulp van een LED naast het CRT display wordt aangegeven welk spanningsmeetbereik (low, medium, high) en testkanaal (A of B) wordt gebruikt.



AIR-PARTS INTERNATIONAL B.V.
Postbus 255,
2400 AG ALPHEN A/D RIJN.
Tel. 01720 - 43221.

De TMK 4050 4½ tallige multimeter

Enkele eigenschappen van dit met een LCD uitgerust instrument, model 4050, zijn o.a. een 0,05% basisnauwkeurigheid, AC V bandbreedte tot 50 kHz, 10 A bereik zowel AC als DC en de geweldige beveiliging op alle bereiken (zelfs 600 V piek op het Ohm bereik).



Spanning kan er gemeten worden van 100 µV - 1000 V DC (750 V AC). Stroom 0,1 µA - 10 A (DC en AC), weerstand 10 MOhm - 20 MOhm en diodetest. Doorgangstest is mogelijk met ingebouwde buzzer. De meter heeft afmetingen van 167 × 100 × 46 mm, weegt 270 gr. en werkt op 6 penlight batterijen.

ING. BURO HARTOGS B.V.
Strevelsweg 700/603,
3083 AS ROTTERDAM.
Tel. 010 - 817833.

Adverteerdersindex

Aanmeldingskaart voor een nieuw abonnee

Aanmelding nieuw abonnee.
Hierbij abonneer ik mij tot wederopzegging op **INFORMATRONICA.**

NAAM: ....

ADRES: ....

WOONPLAATS: ....

POSTCODE: ....

TEL.NR.: ....

Aanmeldingspremie.
Hierbij geef ik u een nieuw abonnee op. Ik wens hiervoor de boekenbon ter waarde van *f* **15,—** te ontvangen.

NAAM: ....

ADRES: ....

WOONPLAATS: ....

POSTCODE: ....

ABONNEENUMMER: ....

Abonnementsgeld 1983.

☐ Het bedrag ad. *f* 49,— is inmiddels op uw giro 2256026 overgemaakt o.v.v. Informatronica.
☐ Het bedrag ad. BF 870 is inmiddels overgemaakt via:
  ☐ De Kredietbank 430-0982931-21 o.v.v. van Informatronica.
  ☐ Bestuur der Postchecks 000-1153387-57 o.v.v. Informatronica.
☐ Bijgesloten doe ik u toekomen een door mij ondertekende girobetaalkaart en/of Eurocheque.

Handtekening nieuw abonnee:
....

Handtekening abonnee:
....

Deze coupon in een gesloten, gefrankeerde enveloppe opsturen aan:
NANTON PRESS B.V., Postbus 93, 3720 AB Bilthoven.

Heeft u meer aanmeldingskaarten nodig? BEL 030 - 790644.

INFORMATRONICA MAART 1983

Onderdelenpakketten van de
LS-7000 Electronische Soldeerstation en ELV HAMEG-Uniscoop

In nauwe samenwerking met **ELV** leveren wij u de onderdelenpakketten van de in **Informatronica** beschreven electronica-bouwprojecten.
Bestelling uitsluitend door overmaking van het bedrag plus *f* 7,50 verzend- en administratiekosten met duidelijke vermelding van het gewenste artikel met bestelnummers en aantal op gironr. 2256026.
LET OP!. Levering geschiedt 4-6 weken na ontvangst van uw betaalde opdracht.

LS-7000 ELECTRONISCHE SOLDEERSTATION.
Complete bouwset met digitale temperatuur aanwijzing inclusief de prints.
Bestelnr.: 042 BKL..... Prijs *f* 275,— incl. BTW.
Prijs compleet gemonteerd apparaat.
Bestelnr.: 042 F....... Prijs *f* 377,50 incl. BTW.

ELV HAMEG-UNISCOOP.
Complete kit onderdelen, metaaldelen, kast met gebouwde en geteste ingangsdeler, beeldbuis met mu-metalen afscherming echter zonder de printplaten.
Bestelnr.: 20066 BK.... Prijs *f* 752,— incl. BTW.
Set printplaten, 5 stuks voor deze ELV HAMEG-SCOOP.
Bestelnr.: 20066 PI...... Prijs *f* 65,— incl. BTW.
En voor hen die toch deze prachtige ELV-HAMEG, 10 MHz SCOOP direct **kant en klaar** willen hebben.
Bestelnr.: 066F.. Prijs slechts *f* 948,— incl. BTW.

BESTELBON.

Opsturen aan:
Informatronica Onderdelenservice.
Postbus 93, 3720 AB Bilthoven.

Hierbij bestel ik,

ARTIKEL	BESTELNR.	AANTAL	PRIJS

☐ Ik stort het verschuldigde bedrag op giro 2256026 t.n.v. NANTON PRESS B.V. te Bilthoven, o.v.v. het bestelde artikel.
☐ Ik sluit hierbij voldoende **niet** ingevulde, doch **wel** ondertekende bank-, girobetaalkaarten of Eurocheques, en ontvang de zending franco thuis.
☐ Stuurt u de zending maar onder rembours. Ik betaal hiervoor *f* 7,50 extra. (Voor België *f* 11,— extra.)

Naam: ____________________

Adres: ____________________ Tel.: ____________________

Woonplaats: ____________________ Postcode: ____________________

Handtekening: ____________________

INFORMATRONICA MAART 1983

U = I · R

OF SPEELT U MET

$$f_A = f_{hfb} - \sqrt{h_{fbo} r_e \frac{2R_g + 2r_b + r_e}{(R_g + r_e + r_b)^2} + (1 + h_{fbo})}$$

DAN IS UW BESTE PARTNER...

VEKANO

VEKANO Eindhoven levert meer dan 40.000 verschillende elektronische komponenten:
van relais
tot microprocessoren...
van weerstanden
tot spraaksynthese...
Een groot scala aan wereldmerken wordt door VEKANO vertegenwoordigd, zoals Philips RCA en TI.
En VEKANO doet meer:
"Customer made" engineering en design zowel hardware als software.

VEKANO Uw partner als het op (micro)elektronika aankomt.
Bel 040-810975, afdeling componenten en onze produktspecialisten zijn bereid u te helpen bij het vinden van de oplossing!

SPEECH in bouwpakket *f* 234,–

- 4 EPROM's:
  3 EPROM's engels
  1 EPROM nederlands
- digitale sturing
- klankediting door seriële speechdata uitwisseling
- uit te breiden met 64 Kb extra speech informatie

VEKANO

